

NOWA PODSTAWA
PROGRAMOWA

8

Chemia
Nowej Ery

Zeszyt ćwiczeń

DO CHEMII
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ



nowa
era

8

Chemia
Nowej Ery

Małgorzata Mańska, Elżbieta Megiel

Zeszyt ćwiczeń

DO CHEMII
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

nowa
era

Twoje mocne strony

Chemia Nowej Ery

Zeszyt ćwiczeń uzupełnia podręcznik autorstwa J. Kulawika, T. Kulawik i M. Litwin *Chemia Nowej Ery* dla klasy ósmej dopuszczony do użytku szkolnego i wpisany do wykazu podręczników do nauczania chemii na poziomie szkoły podstawowej.

Numer ewidencyjny podręcznika w wykazie MEN: 785/2/2018

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy o przestrzeganie praw, jakie im przysługują. Zawartość publikacji możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie umieszczaj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, to nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Możesz skopiować część publikacji jedynie na własny użytek.

Szanujmy cudzą własność i prawo. Więcej na www.legalnakultura.pl



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. 2018

ISBN 978-83-267-3261-4

Wydanie drugie
Warszawa 2019

Redakcja merytoryczna: Magdalena Bartosik, Magdalena Kaczanowicz,
Justyna Kamińska, Oliwia Pierzyńska.

Redakcja językowa: Monika Ochnik, Dorota Rzeszewska, Kinga Tarnowska, Marta Zuchowicz.

Projekt okładki: Maciej Galiński.

Opracowanie graficzne: Ewa Kaletyn, Aleksandra Szpunar.

Nadzór artystyczny: Kaia Pichler.

Realizacja projektu graficznego: Dorota Sameć.

Rysunki: Rafał Buczkowski, Ewelina Baran, Zuzanna Dudzic, Enzo Di Giacomo, Agata Knajdek, Dorota Sameć.

Fotoedycja: Beata Chromik, Katarzyna Iwan-Malawska.

Fotografie:

Zdjęcie na okładce: Shutterstock/Sebastian Duda
Archiwum Nowej Ery: s. 120; **BE&W:** SCIENCE SOURCE – Charles D. Winters s. 49, 52 (kryształ soli), s. 116, Jim Edds s. 58; **Włodzimierz Echeński:** s. 10, 17, 18, 22 (woda), s. 30, 36, 42, 48, 51, 52 (fosforan wapnia), s. 57 (mieszanka ropy i wody), s. 69, 81 (wpływ etanolu na białość), s. 90, 99, 118, 121 (granatowe zabarwienie skrobi); **Getty Images:** Science Photo Library/Getty Images Plus/MARK GARLICK s. 6, 7, The Image Bank/Kristin Duval s. 96; **Piotr Kubat PUTTO:** s. 20, 34, 37 (złewka), s. 38, 50, 81 (spalanie metanolu), s. 84, 91, 92, 117, 119, 121 (skrobia), 122 (celuloza); **Shutterstock:** all s. 85 (isoprop), Albert Russ s. 52 (kalcyl), Eborriss s. 67 s. 70, Brent Hotacker s. 24, Brian Jackson s. 78 (tram), danymages s. 46, douglas knight s. 37 (jaszkińka), Eugene Suslo s. 23 (wiatrak), Evgeny Kabardin s. 11, Fer Gregory s. 85 (dynamit), hareluja s. 29 (śnięte ryby), Iwaschenko Roman s. 94, Marko Marcello s. 53 (demakijaż), Pack-Shot s. 114 (kompost), Peter Gudella s. 53 (lusterko), Roman Sigae s. 57 (palnik), Shebeko s. 114 (maliny), showcaka s. 122 (ekologiczne naczynia), wiedzma s. 53 (szynka); **Thinkstock/Getty Images:** iStockphoto - LesScholz s. 31, molishka1988 s. 78 (dynia), somchaisom s. 22 (puszka), ZlataMarka s. 97, Stockbyte - George Doyle s. 53 (śół fizjologiczna); **Agnieszka Zak:** s. 53 (siny kamień).

Nowa Era Sp. z o.o.

Aleje Jerozolimskie 146 D, 02-305 Warszawa

www.nowaera.pl, e-mail: nowaera@nowaera.pl, Centrum Kontakt: 801 88 10 10, 58 721 48 00

Druk i oprawa: DRUK-SERWIS Sp. z o.o. Ciechanów

SPIS TREŚCI



Korzystaj z dodatkowych materiałów ukrytych pod kodami QR zamieszczonymi w publikacji.

To było w klasie 7!	6
Sprawdź się – tlenki i wodorotlenki	8

Kwasy

1. Wzory i nazwy kwasów	10
2. Kwasy beztlenowe	12
3. Kwas siarkowy(VI) i kwas siarkowy(IV) – kwasy tlenowe siarki	16
4. Przykłady innych kwasów tlenowych	20
5. Proces dysocjacji jonowej kwasów	26
6. Porównanie właściwości kwasów	28
7. Odczyn roztworu – skala pH	30
Sprawdź się	32

Sole

8. Wzory i nazwy soli	34
9. Proces dysocjacji jonowej soli	36
10. Reakcje zobojętniania	38
11. Reakcje metali z kwasami	41
12. Reakcje tlenków metali z kwasami	43
13. Reakcje wodorotlenków metali z tlenkami niemetali	45
14. Reakcje strącaniowe	48
15. Inne reakcje otrzymywania soli	50
16. Porównanie właściwości soli i ich zastosowań	52
Sprawdź się	54

Związki węgla z wodorem

17. Naturalne źródła węglowodorów	56
18. Szereg homologiczny alkanów	59
19. Metan i etan	61
20. Porównanie właściwości alkanów i ich zastosowań	65
21. Szereg homologiczny alkenów. Eten	68
22. Szereg homologiczny alkinów. Etyn	71
23. Porównanie właściwości alkanów, alkenów i alkinów	73
Sprawdź się	75

Pochodne węglowodorów

24. Szereg homologiczny alkoholi	77
25. Metanol i etanol – alkohole monohydroksylowe	80
26. Glicerol – alkohol polihydroksylowy	84
27. Porównanie właściwości alkoholi	86
28. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych	88
29. Kwas metanowy	90
30. Kwas etanowy	92
31. Wyższe kwasy karboksylowe	95
32. Porównanie właściwości kwasów karboksylowych	99
33. Estry	102
34. Aminokwasy	105
Sprawdź się	107

Substancje o znaczeniu biologicznym

35. Tłuszcze	109
36. Białka	112
37. Sacharydy	116
38. Glukoza i fruktoza – monosacharydy	117
39. Sacharoza – disacharyd	119
40. Skrobia i celuloza – polisacharydy	121
Sprawdź się	123

Odpowiedzi do zadań rachunkowych	125
Właściwości fizyczne wybranych związków organicznych	126
Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie	127
Układ okresowy pierwiastków chemicznych	128

Pochodne węglowodorów

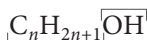
24. Szereg homologiczny alkoholi

Cele lekcji: Poznanie pojęć: *alkohol, grupa alkilowa, grupa funkcyjna, grupa hydroksylowa, alkohole monohydroksylowe, alkohole polihydroksylowe*. Poznanie nazw i wzorów sumarycznych, strukturalnych, półstrukturalnych i grupowych alkoholi o prostych łańcuchach węglowych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce.

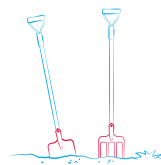
Na dobry początek

- 1 Uzupełnij opis wzoru ogólnego alkoholi, wpisując w odpowiednie miejsca podane określenia.

grupa alkilowa • grupa hydroksylowa



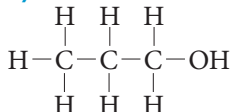
Skojarz i zapamiętaj!



O właściwościach pochodnych węglowodorów **decyduje** ich **grupa funkcyjna**.

- 2 Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy systematyczne alkoholi przedstawionych za pomocą wzorów strukturalnych.

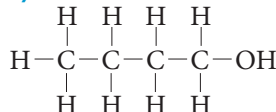
a)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

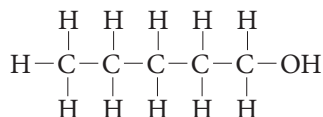
c)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

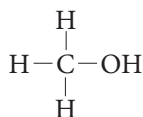
b)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

d)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

Nazwę alkoholu tworzy się od nazwy alkanu o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce przez dodanie końcówki **-ol**.

Czym jest witamina A?

Witamina A (retinol) jest związkem organicznym należącym do grupy alkoholi. Odkryto ją w tranie rybnym na początku XX wieku. Już wtedy badaczom udało się ustalić, że występuje ona głównie w tłuszczach zwierzęcych, warzywach i owocach, a jej niedobór powoduje tzw. kurzą ślepotę.



mięszd dyni zawiera witaminę A

Retinol – znaczenie dla organizmu

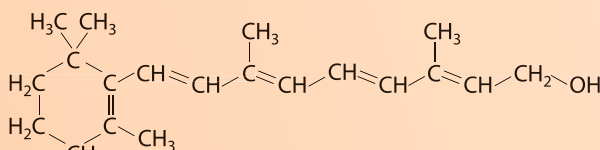
Retinol bierze udział w procesie widzenia, wspomaga układ odpornościowy i przeciwdziała zakażeniom. W organizmie ludzkim jest magazynowany m.in. w wątrobie, a jego źródłem są takie produkty jak: tran, wątroba, mleko, marchew, szpinak czy dynia. Ponieważ retinol rozpuszcza się w tłuszczach, zawierające go warzywa dobrze jest jeść z dodatkiem oliwy.



Tran, m.in. dzięki wysokiej zawartości witaminy A, poprawia pracę mózgu

Budowa witaminy A

Cząsteczka witaminy A zawiera grupę hydroksylową. Zbudowana jest z zamkniętego pierścienia węglowego oraz łańcucha węglowego, w którym sąsiadnie atomy węgla są połączone naprzemiennie wiązaniami pojedynczymi i podwójnymi.



Wzór półstrukturalny retinolu

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

Skorzystaj z układu okresowego.

3 a) Uzupełnij informacje dotyczące budowy cząsteczki retinolu.

Skorzystaj ze wzoru półstrukturalnego.

Liczba wszystkich atomów w cząsteczce: _____ Liczba atomów węgla w cząsteczce: _____

Masa cząsteczkowa: _____ Skład procentowy: %C = _____ %H = _____ %O = _____

b) Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

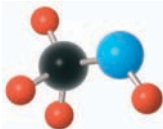
1.	Retinol należy do alkoholi nienasyconych.	P	F
2.	W cząsteczce retinolu występują cztery wiązania podwójne.	P	F
3.	Cząsteczka retinolu zawiera jedną grupę hydroksylową.	P	F

25. Metanol i etanol – alkohole monohydroksylowe

Cele lekcji: Poznanie właściwości oraz zastosowań metanolu i etanolu. Omówienie procesu fermentacji alkoholowej. Zapisywanie równań reakcji spalania metanolu i etanolu. Poznanie negatywnych skutków działania tych alkoholi na organizm.

Na dobry początek

- 7 Napisz wzory: sumaryczny, półstrukturalny i strukturalny, alkoholi przedstawionych za pomocą modeli.

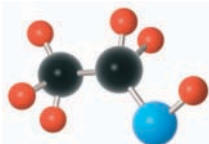


Model cząsteczki metanolu

Wzór sumaryczny: _____

Wzór półstrukturalny: _____

Wzór strukturalny: _____



Model cząsteczki etanolu

Wzór sumaryczny: _____

Wzór półstrukturalny: _____

Wzór strukturalny: _____

Modele atomów: C O H

- 8 Podkreśl właściwości metanolu.

gaz • ciecz • substancja stała • ma charakterystyczny zapach • bezwonny • palny • niepalny • dobrze rozpuszcza się w wodzie • nie rozpuszcza się w wodzie • toksyczny • nietoksyczny

To doświadczenie musisz znać

- 9 Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji i wniosku z doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości etanolu*.



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C887TG

Obserwacje: Etanol (alkohol etylowy) w temperaturze pokojowej jest **bezbarwną cieczą** / **żółtą substancją stałą** o charakterystycznym / **niewyczuwalnym** zapachu. Łatwo spala się **jasnoniebieskim** / **żółtym** płomieniem.



C_2H_5OH

Etanol **szybciej** / **wolniej** niż woda odparowuje z bibuły. Ostrożnie wlewany do próbki z wodą, tworzy **górną** / **dolną** warstwę. Uniwersalny papierek wskaźnikowy po zanurzeniu w roztworze wodnym etanolu ma kolor **czerwony** / **żółty**.

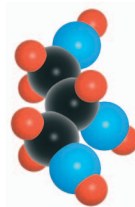
Wnioski: Etanol jest substancją **łatwopalną** / **niepalną**. Po wymieszaniu **bardzo dobrze** / **słabo** rozpuszcza się w wodzie. Jest **mniej** / **bardziej** lotny od wody i ma gęstość **mniejszą** / **większą** od niej. Roztwór etanolu ma odczyn **kwasowy** / **zasadowy** / **obojętny**.

26. Glicerol – alkohol polihydroksylowy

Cele lekcji: Poznanie właściwości i zastosowań glicerolu. Zapisywanie wzorów sumarycznego i półstrukturalnego glicerolu.

Na dobry początek

16 Napisz wzory sumaryczny i półstrukturalny glicerolu. Skorzystaj z modelu.



Modele atomów:



Wzór sumaryczny

Wzór półstrukturalny

Model cząsteczki glicerolu

17 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Cząsteczka glicerolu zawiera dwie grupy hydroksylowe.	P	F
2.	Glicerol należy do alkoholi polihydroksylowych.	P	F
3.	Nazwa systematyczna glicerolu to propano-1,2,3-triol.	P	F
4.	Gliceryna to powszechnie stosowana nazwa glicerolu.	P	F



Glicerol

To doświadczenie musisz znać

18 Przeprowadzono serię doświadczeń chemicznych mających na celu zbadanie właściwości glicerolu. **Na podstawie opisu przebiegu doświadczenia podaj właściwość glicerolu, która była badana, i napisz obserwacje.**



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8LV6X

a) Opis doświadczenia: Do probówki z wodą dodano kilka kropeł glicerolu i wymieszano.

Badana właściwość: _____

Obserwacje: _____

b) Opis doświadczenia: Glicerol na łyżeczce do spalań umieszczono w płomieniu palnika.

Badana właściwość: _____

Obserwacje: _____

19 Uzupełnij równanie reakcji spalania glicerolu. Podkreśl poprawne dokończenie zdania.



Jest to reakcja spalania **całkowitego** / **niecałkowitego**.

20 Na podstawie podanych informacji wymień cztery przykłady zastosowania glicerolu.

Glicerol jest nietoksycznym związkiem organicznym wykorzystywanym w przemyśle spożywczym do konserwacji żywności. Stosowany jest również w farmacji jako substancja słodząca w syropach przeciwkaszlowych. Z glicerolu otrzymywane są związki chemiczne podawane jako leki w chorobach serca. Glicerol jest składnikiem płynów chłodniczych i hamulcowych w samochodach. Jego właściwości wykorzystuje się także do produkcji barwników i farb drukarskich.

- _____
- _____
- _____
- _____



Glicerol, dodawany do syropów na kaszel, **nadaje** im **słodki smak**

Dla dociekliwych

21 Nitrogliceryna to zwyczajowa nazwa triazotanu(V) glicerolu. To ciecz o silnych właściwościach wybuchowych. Otrzymuje się ją w wyniku reakcji glicerolu z kwasem azotowym(V) w obecności stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI). Drugim produktem tej reakcji chemicznej jest woda. **Napisz równanie reakcji chemicznej otrzymywania nitrogliceryny.** Do zapisu użyj wzorów półstrukturalnych.

Równanie reakcji chemicznej:



Nitrogliceryna jest głównym składnikiem dynamitu

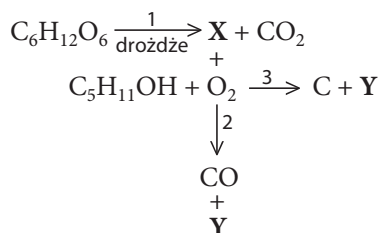
Zapamiętaj!

Glicerol $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

Właściwości glicerolu

- bezbarwna ciecz
- bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie
- higroskopijny
- ma gęstość większą od gęstości wody
- bezwonny
- słodki smak
- odczyn obojętny
- ulega reakcjom spalania

- 25 Napisz wzory sumaryczne substancji oznaczonych na schematach literami (X, Y). Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi (1–3).



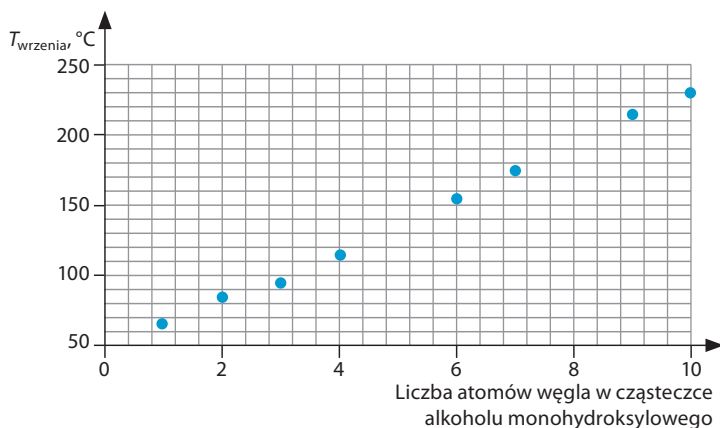
X – _____
 Y – _____

1. _____
2. _____
3. _____

- 26 Na wykresie przedstawiono zależność temperatury wrzenia wybranych alkoholi monohydroksylowych od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach. Temperatury wrzenia wyznaczono pod ciśnieniem 1013 hPa.

- a) Przeanalizuj wykres i podkreśl wartość temperatury, która może być temperaturą wrzenia oktanolu.

- A. 183°C
 B. 151°C
 C. 135°C
 D. 195°C

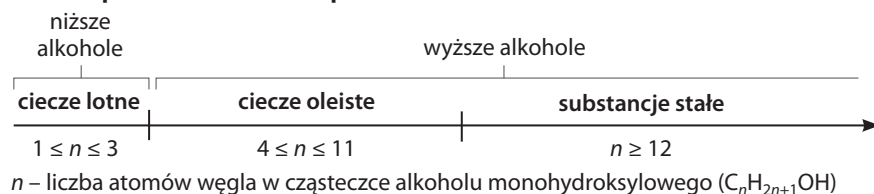


- b) Na podstawie wykresu uzupełnij wniosek dotyczący zależności temperatury wrzenia alkoholi monohydroksylowych od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach.

Wraz ze zwiększaniem się liczby atomów węgla w cząsteczce alkoholu _____

Zapamiętaj!

Stan skupienia alkoholi w temperaturze 20°C



28. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych

Cele lekcji: Poznanie pojęć: *kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa*. Poznanie nazw oraz wzorów sumarycznych, strukturalnych, półstrukturalnych i grupowych kwasów karboksylowych o prostych łańcuchach węglowych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce. Poznanie kwasów organicznych występujących w przyrodzie oraz ich zastosowań.

Na dobry początek

- 27 Podkreśl grupę funkcyjną w podanym wzorze ogólnym kwasów karboksylowych i napisz jej nazwę.



gdzie: n – kolejna liczba naturalna określająca liczbę atomów węgla w grupie alkiowej.

Nazwa grupy funkcyjnej: _____

- 28 Podkreśl wzory, które mogą odpowiadać związkom chemicznym należącym do szeregu homologicznego nasyconych kwasów karboksylowych.



- 29 Narysuj wzory strukturalne oraz napisz nazwy zwyczajowe i systematyczne kwasów karboksylowych, których cząsteczki przedstawiono za pomocą modeli czaszowych.

a)

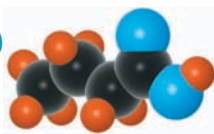


Wzór strukturalny:

Nazwa zwyczajowa: _____

Nazwa systematyczna: _____

b)



Wzór strukturalny:

Nazwa zwyczajowa: _____

Nazwa systematyczna: _____

Modele atomów:



Skojarz i zapamiętaj!

Kolejny kwas w szeregu homologicznym **ma** w cząsteczce **o jeden atom węgla więcej** od poprzedniego.



- 30 Napisz wzór sumaryczny kwasu karboksylowego:

- a) zawierającego w cząsteczce pięć atomów węgla. b) występującego w jadzie mrówek.

Wzór sumaryczny: _____

Wzór sumaryczny: _____

31 Oblicz masę cząsteczkową kwasu o podanej nazwie systematycznej oraz zawartość procentową węgla (procent masowy) w jego cząsteczce.

a) kwas butanowy

$m =$ _____ %C = _____

b) kwas metanowy

$m =$ _____ %C = _____

32 a) Uporządkuj kwasy karboksylowe o podanych nazwach według zwiększającej się liczby atomów węgla w ich cząsteczkach. **Zapisz litery we właściwej kolejności.**

A. kwas heksanowy B. kwas oktanowy C. kwas butanowy D. kwas etanowy

_____ < _____ < _____ < _____

b) Narysuj wzór półstrukturalny nasyconego kwasu zawierającego jedną grupę karboksylową i 48,6% (procent masowy) węgla w cząsteczce.

Wzór półstrukturalny:

33 Podaj nazwy zwyczajowe dwóch kwasów organicznych występujących w przyrodzie i zawierających w cząsteczce więcej niż jedną grupę karboksylową.

Dla dociekliwych

34 Kwasy karboksylowe można otrzymywać w wyniku utleniania alkoholi za pomocą silnych utleniaczy, np. dichromianu(VI) potasu. Powstały kwas karboksylowy ma tyle samo atomów węgla w cząsteczce co alkohol użyty do utleniania. **Napisz wzór półstrukturalny alkoholu, który należy utlenić, aby otrzymać kwas masłowy.**

Wzór półstrukturalny:

Zapamiętaj!

Kwasy organiczne – pochodne węglowodorów, należą do nich **kwasy karboksylowe** zawierające w swoich cząsteczkach grupę karboksylową $-\text{COOH}$.

Wzór ogólny:



reszta kwasowa

gdzie:

R – grupa alkilowa,

n – liczba naturalna określająca liczbę atomów węgla w grupie alkilowej.

Grupa funkcyjna:

$-\text{COOH}$, grupa karboksylowa

Nazewnictwo systematyczne:

kwasy i nazwa węglowodoru z końcówką **-owy**, np. **kwasy** etan**owy**

29. Kwas metanowy

Cele lekcji: Poznanie występowania, właściwości i zastosowań kwasu metanowego.

Na dobry początek

- 35** Napisz wzór sumaryczny i narysuj wzór strukturalny kwasu metanowego. Skorzystaj z modelu.

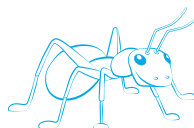
Wzór sumaryczny Wzór strukturalny

Modele atomów:  C  O  H



Model cząsteczki kwasu metanowego

Skojarz i zapamiętaj!



kwas mrówkowy = kwas metanowy

- 36** Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Kwas mrówkowy to nazwa zwyczajowa kwasu metanowego.	P	F
2.	Kwas metanowy ma stały stan skupienia i bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie.	P	F
3.	Kwas metanowy powoduje poparzenia skóry.	P	F
4.	Wodny roztwór kwasu metanowego ma charakterystyczny owocowy zapach.	P	F
5.	Kwas metanowy ulega reakcjom spalania i reakcji dysocjacji jonowej.	P	F

- 37 a)** Uzupełnij równanie dysocjacji jonowej kwasu metanowego. Podaj nazwę anionu powstającego w tym procesie.



Nazwa anionu: _____

- b)** Zaznacz barwy wskaźników w wodnym roztworze kwasu metanowego. Podkreśl poprawne dokończenie zdania.

Oranż metylowy





Uniwersalny papierek wskaźnikowy

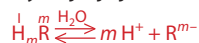






Wodny roztwór kwasu metanowego ma wartość $\text{pH} < 7$ / $\text{pH} = 7$ / $\text{pH} > 7$.

Dysocjacja jonowa kwasów



gdzie:

R – reszta kwasowa,
m – wartościowość reszty kwasowej równa liczbie atomów wodoru w cząsteczce kwasu.

30. Kwas etanowy

Cele lekcji: Poznanie właściwości i zastosowań kwasu etanowego. Omówienie procesu fermentacji octowej. Zapisywanie równań reakcji kwasu etanowego z wodorotlenkami, tlenkami metali i metalami w formie cząsteczkowej. Zapisywanie równań dysocjacji jonowej tego kwasu.

Na dobry początek

- 42 Napisz wzór sumaryczny i narysuj wzór strukturalny kwasu etanowego. Skorzystaj z modelu.



Modele atomów:

● C

● O

● H

Wzór sumaryczny

Wzór strukturalny

- 43 Uzupełnij zdania.

Zwyczajowo kwas etanowy jest nazywany kwasem _____. Wzór sumaryczny kwasu etanowego to _____. Kwas ten jest pochodną alkanu o nazwie _____. Zawiera w swojej cząsteczce _____ atomy węgla oraz grupę funkcyjną o nazwie _____ i wzorze _____. Jest ona połączona z grupą alkilową o nazwie _____. Kwas etanowy można otrzymać w procesie _____.

- 44 Wykreśl te właściwości, które nie są właściwościami kwasu etanowego.

ciecz / substancja stała
 bezbarwny / biały
 ma charakterystyczny zapach / jest bezwonny
 trudno rozpuszcza się w wodzie / bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie
 palny / niepalny
 reaguje z metalami aktywnymi / nie reaguje z metalami aktywnymi
 reaguje z tlenkami metali i zasadami / nie reaguje z tlenkami metali i zasadami



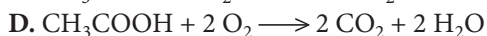
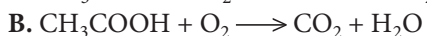
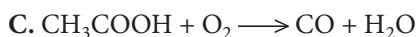
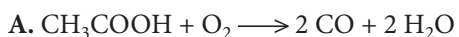
Kwas etanowy

- 45 a) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania (A–B) oraz jego uzasadnienie (I–II).

Kwas etanowy w powietrzu spala się

A. błękitnym płomieniem,	ponieważ zachodzi spalanie	I. niecałkowite.
B. żółtym, kopcącym płomieniem,		II. całkowite.

b) Podkreśl poprawne równanie reakcji spalania kwasu etanowego w powietrzu.

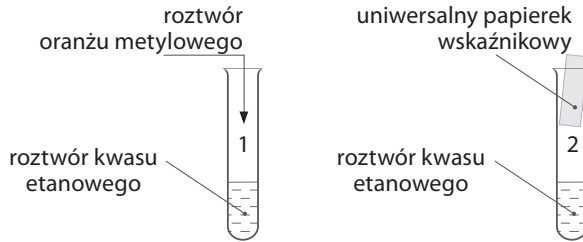


 **To doświadczenie musisz znać**

- 46 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu etanowego* przedstawione na schemacie.



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8Y9XB



a) Uzupełnij opis obserwacji.

W probówce 1. oranż metylowy zmienił barwę z _____ na _____. W probówce 2. uniwersalny papierek wskaźnikowy za-
barwił się na _____.

b) Wybierz poprawne uzupełnienia zdań zawierających wnioski z przeprowadzonego doświadczenia.

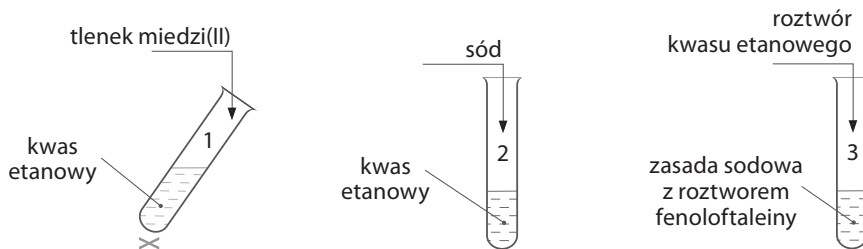
Roztwór kwasu etanowego ma odczyn A / B / C. Kwas ten uległ reakcji D / E.

A. zasadowy B. obojętny C. kwasowy D. dysocjacji jonowej E. hydrolizy

c) Napisz równanie reakcji chemicznej, która uzasadnia odczyn roztworu kwasu etanowego.

Równanie reakcji chemicznej: _____

- 47 Przeprowadzono doświadczenia chemiczne przedstawione na schemacie. **Sformułuj wniosek i napisz równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach (1–3).**



Wniosek: _____

Równania reakcji chemicznych:

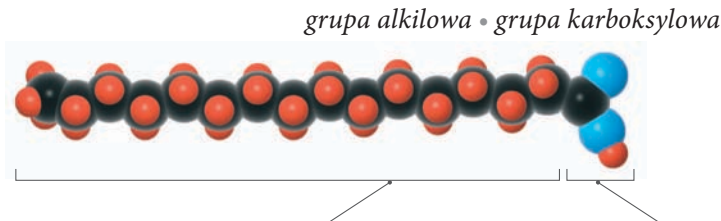
1. _____
2. _____
3. _____

31. Wyższe kwasy karboksylowe

Cele lekcji: Poznanie pojęcia *wyższe kwasy karboksylowe*. Poznanie nazw i wzorów wybranych kwasów nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i kwasu nienasyconego (oleinowego) oraz ich właściwości i zastosowań.

Na dobry początek

- 51 a) Opisz za pomocą podanych określeń fragmenty cząsteczki kwasu palmitynowego i napisz wzory.



Modele atomów: C O H

Wzór półstrukturalny:

Wzór sumaryczny: _____

- b) Podkreśl w karcie charakterystyki właściwości kwasu palmitynowego.

Karta charakterystyki

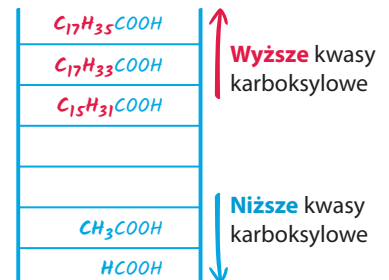
Informacje ogólne

- **Niższy / Wyższy** kwas karboksylowy
- Kwas **nienasycony / nasycony**
- Stan skupienia: **stały / ciekły**
- Barwa: **biały / pomarańczowy**
- Palność: **niepalny / palny**
- Rozpuszczalność w wodzie: **rozpuszczalny / nierozpuszczalny**
- Reaktywność chemiczna: **nie reaguje / reaguje** z wodą bromową, **reaguje / nie reaguje** z zasadami, **reaguje / nie reaguje** z tlenkami metali, **reaguje / nie reaguje** z metalami

- 52 Wykreśl błędne informacje.

Przykładem wyższego kwasu karboksylowego jest kwas **mrówkowy / stearynowy**. Do kwasów nasyconych zalicza się kwas **palmitynowy / oleinowy**. Kwas stearynowy oraz kwas palmitynowy należą do szeregu homologicznego o wzorze ogólnym $C_nH_{2n-1}COOH$ / $C_nH_{2n+1}COOH$. Cząsteczka kwasu oleinowego zawiera o dwa atomy **węgla / wodoru** mniej niż cząsteczka kwasu stearynowego. Kwas stearynowy ma wzór $C_{17}H_{35}COOH$ / $C_{17}H_{33}COOH$.

Skojarz i zapamiętaj!



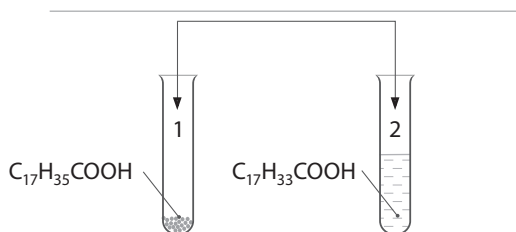
To doświadczenie musisz znać

- 53 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych*.



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C86UCA

- a) Uzupełnij na schemacie nazwę odczynnika, którego zastosowanie umożliwi odróżnienie kwasów karboksylowych na podstawie ich właściwości.



- b) Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.

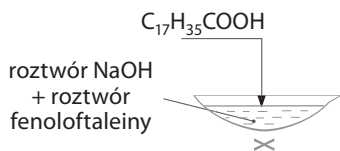
Obserwacje: _____

Wniosek: _____

- c) Napisz wzór półstrukturalny kwasu karboksylowego znajdującego się w próbówce 2. Otocz kółkiem fragment cząsteczki, którego obecność umożliwi identyfikację tego związku chemicznego za pomocą zastosowanego odczynnika.

Wzór półstrukturalny: _____

- 54 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową w obecności roztworu fenoloftaleiny*. Uzupełnij opis obserwacji, sformułuj wniosek i napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.



Obserwacje: W czasie ogrzewania kwasu stearynowego z zasadą sodową i roztworem fenoloftaleiny mieszanina _____, a roztwór fenoloftaleiny _____.

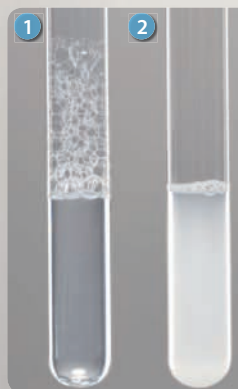
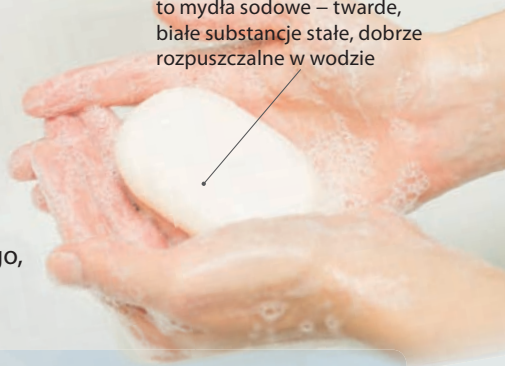
Wniosek: _____

Równanie reakcji chemicznej: _____

Dlaczego mydło nie zawsze pieni się w wodzie?

To, czy mydło pieni się w wodzie, zależy od jej twardości, czyli głównie zawartości jonów wapnia i magnezu. W twardej wodzie mydło reaguje z zawartymi w niej jonami wapnia lub magnezu. W wyniku tej reakcji powstaje trudno rozpuszczalna sól kwasu karboksylowego, która strąca się w postaci osadu.

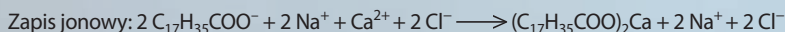
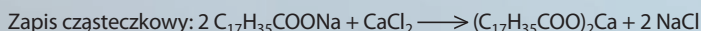
mydła toaletowe w kostkach to mydła sodowe – twarde, białe substancje stałe, dobrze rozpuszczalne w wodzie



Wpływ twardości wody na powstawanie piany

- 1 Mydło w wodzie destylowanej pieni się bardzo dobrze.
- 2 Mydło w wodzie twardej, czyli zawierającej jony wapnia lub magnezu, pieni się słabo lub wcale.

Przykładem reakcji strącania osadu mydła w twardej wodzie jest reakcja stearynianu sodu z solami wapnia rozpuszczalnymi w wodzie:



Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

55 Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Po dodaniu mydła do wody pozbawionej jonów wapnia lub magnezu powstaje piana.	P	F
2.	W wodzie zawierającej jony Ca^{2+} lub Mg^{2+} strąca się osad mydła.	P	F
3.	Reakcja stearynianu sodu z jonami wapnia to reakcja analizy.	P	F

56 Napisz równania reakcji chemicznych w formie jonowej skróconej. Podkreśl wzory soli trudno rozpuszczalnych i podaj ich nazwy.

a) palmitynian potasu + chlorek magnezu

Równanie reakcji chemicznej: _____

Nazwa soli trudno rozpuszczalnej: _____

b) oleinian sodu + azotan(V) wapnia

Równanie reakcji chemicznej: _____

Nazwa soli trudno rozpuszczalnej: _____

32. Porównanie właściwości kwasów karboksylowych

Cele lekcji: Określenie zmian właściwości kwasów karboksylowych w zależności od długości łańcucha węglowego. Zapisywanie równań reakcji chemicznych, jakim ulegają kwasy karboksylowe.

Na dobry początek

60 Wykreśl błędne informacje.

Gęstość kwasów karboksylowych **zwiększa** / **zmniejsza** się wraz ze zwiększaniem się ich masy cząsteczkowej. Kwasy karboksylowe, które mają **od 1 do 3** / **od 11 do 16** atomów węgla w cząsteczkach, dobrze rozpuszczają się w wodzie. Niższe kwasy karboksylowe **ulegają** / **nie ulegają** dysocjacji jonowej. Reaktywność chemiczna kwasów karboksylowych **zmniejsza** / **zwiększa** się wraz ze zwiększaniem się liczby atomów węgla w ich cząsteczkach. Wyższe kwasy karboksylowe to **oleiste ciecze** / **substancje stałe o delikatnych** / **ostrzych** zapachach.

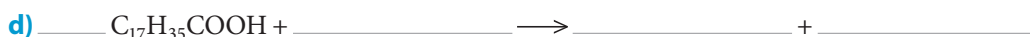
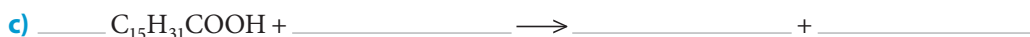
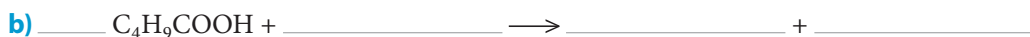
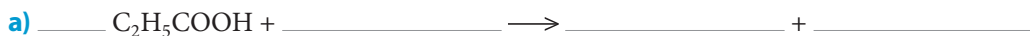
61 Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Reaktywność kwasów karboksylowych wynika z obecności w ich cząsteczkach grupy karboksylowej.	P	F
2.	Kwasy karboksylowe są palne.	P	F
3.	Niższe kwasy karboksylowe reagują z metalami, tlenkami metali i zasadami.	P	F
4.	Wyższe kwasy karboksylowe nie reagują z metalami, tlenkami metali i zasadami.	P	F
5.	Wyższe kwasy karboksylowe ulegają dysocjacji jonowej.	P	F



Reakcja kwasu etanowego z magnezem

62 Uzupełnij i uzgodnij równania reakcji spalania całkowitego kwasów karboksylowych.



63 Przyporządkuj do podanych grup kwasów karboksylowych ich wzory sumaryczne.

- | | |
|--|--|
| a) niższe kwasy karboksylowe | I. HCOOH |
| b) kwasy karboksylowe o średniej długości łańcucha | II. C ₁₇ H ₃₃ COOH |
| c) wyższe kwasy karboksylowe | III. CH ₃ COOH |
| | IV. C ₃ H ₇ COOH |
| | V. C ₁₅ H ₃₁ COOH |
| | VI. C ₂ H ₅ COOH |
| | VII. C ₉ H ₁₉ COOH |

a) _____ b) _____ c) _____

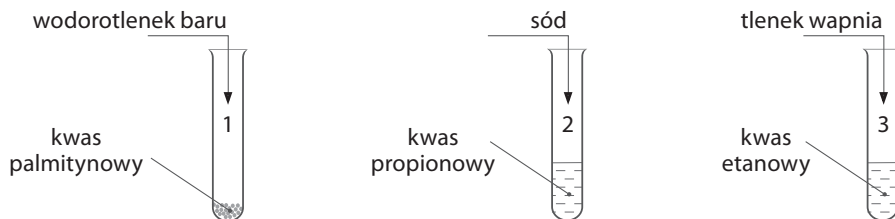
64 Podkreśl wzory sumaryczne kwasów karboksylowych, które ulegają dysocjacji jonowej. Napisz równania dysocjacji jonowej tych kwasów.



Równania dysocjacji jonowej:

To doświadczenie musisz znać

65 Przeprowadzono doświadczenia chemiczne przedstawione na schemacie. Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach (1–3). Napisz nazwy produktów.



Równania reakcji chemicznych:

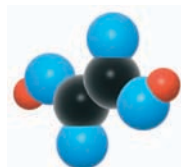
1. _____
2. _____
3. _____

Nazwy produktów:

1. _____
2. _____
3. _____

- 66 Kwasy dikarboksylowe to kwasy zawierające w cząsteczce dwie grupy karboksylowe. Przykładem takiego kwasu jest kwas szczawiowy.

a) Uzupełnij informacje dotyczące budowy cząsteczki kwasu szczawiowego. Skorzystaj z modelu.



Modele atomów:



Model cząsteczki kwasu etanodiowego

Wzór sumaryczny

Wzór strukturalny

Masa cząsteczkowa: _____

Skład procentowy: %C = _____ %H = _____ %O = _____

Stosunek masowy pierwiastków chemicznych: $mC : mH : mO =$ _____



Skorzystaj z układu okresowego.

b) Podaj trzy przykłady występowania tego kwasu.

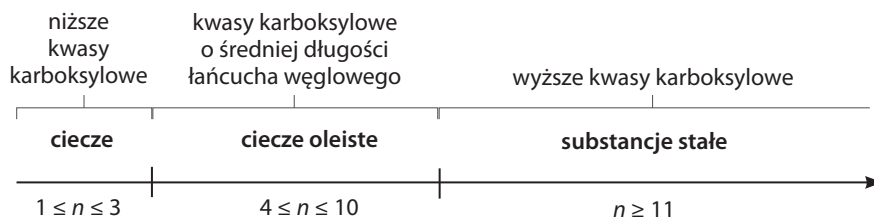
Dla dociekliwych

- 67 Fermentacja masłowa to proces zachodzący z udziałem bakterii masłowych w warunkach beztlenowych. Bakterie masłowe rozkładają glukozę ($C_6H_{12}O_6$) na kwas masłowy, tlenek węgla(IV) i wodór. Uzupełnij i uzgodnij równanie reakcji fermentacji masłowej.



Zapamiętaj!

Stan skupienia kwasów karboksylowych w temperaturze 20°C



Wraz ze zwiększaniem się liczby atomów węgla (n) w cząsteczkach kwasów karboksylowych zmniejszają się: gęstość, rozpuszczalność w wodzie, łatwość ulegania dysocjacji jonowej oraz reaktywność.

33. Estry

Cele lekcji: Poznanie pojęć: *estry, grupa estrowa*. Wyjaśnienie mechanizmu reakcji estryfikacji. Poznanie nazw oraz wzorów sumarycznych i półstrukturalnych estrów. Poznanie właściwości i zastosowań estrów. Zapisywanie równań reakcji estryfikacji.

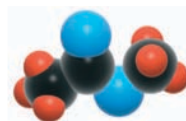
Na dobry początek

- 68 a) Uzupełnij wzór sumaryczny i napisz wzór półstrukturalny etanianu metylu. Skorzystaj z modelu.

_____ COO _____

Wzór sumaryczny

Wzór półstrukturalny



Model cząsteczki etanianu metylu

Modele atomów:



- b) Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.

Etanian metylu powstaje w reakcji A / B z C / D. Nazwa zwyczajowa tego związku to E / F.

A. kwasu metanowego

C. etanolem

E. mrówczan metylu

B. kwasu etanowego

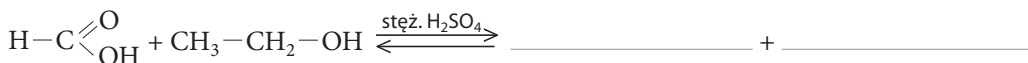
D. metanolem

F. octan metylu

- 69 Wykreśl błędne informacje.

Estryfikacja to reakcja chemiczna zachodząca **między kwasami organicznymi lub tlenowymi kwasami nieorganicznymi / tylko między kwasami karboksylowymi a wodorotlenkami / alkoholami**. W wyniku tej reakcji chemicznej powstają **ester i woda / eter i woda / ester i wodór**. Grupa funkcyjna otrzymanego produktu organicznego ma wzór $-\text{COOH}$ / $-\text{COO}-$ i nazywana jest grupą **estrową / karboksylową**.

- 70 a) Dokończ równanie reakcji estryfikacji. We wzorach substratów otocz kółkiem te fragmenty, z których powstaje cząsteczka wody.

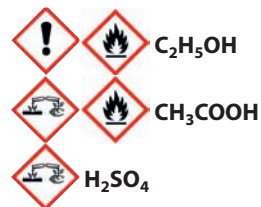
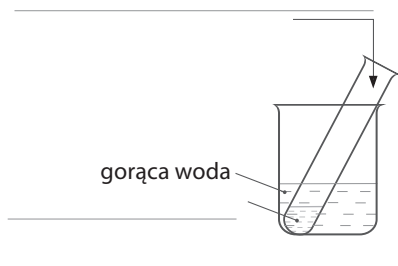


- b) Uzupełnij informacje dotyczące reakcji estryfikacji.

Stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji pełni funkcję _____ . Jest substancją _____ , dzięki temu wiąże cząsteczki _____ powstające w tej reakcji chemicznej. To powoduje zwiększenie wydajności reakcji estryfikacji.

To doświadczenie musisz znać

- 71 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanianu etylu*. Uzupełnij schemat doświadczenia i obserwacje. Sformułuj wniosek i napisz równanie reakcji chemicznej.



Obserwacje: Otrzymany produkt _____ w wodzie, tworząc _____ . W powietrzu unosi się _____ .

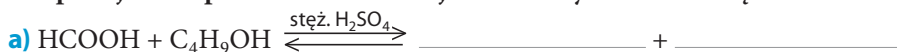
Wniosek: _____

Równanie reakcji chemicznej: _____

- 72 Uzupełnij tabelę.

Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa	Wzór sumaryczny	Wzór półstrukturalny
propanian etylu			
			$CH_3-C \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$
	mrówczan metylu		
		$C_3H_7COOC_3H_7$	

- 73 Uzupełnij lub napisz równania reakcji chemicznych oraz nazwę estru.



Nazwa estru: _____

b) _____

Nazwa estru: maślan metylu

34. Aminokwasy

Cele lekcji: Poznanie pojęć: *aminokwasy, grupa aminowa, wiązanie peptydowe, peptydy*. Poznanie budowy i właściwości aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny). Zapisywanie równań reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów.

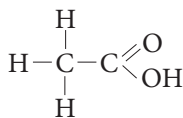
Na dobry początek

77 Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.

Aminokwasy należą do związków organicznych zawierających **A / B**. W ich skład wchodzi grupy **C / D** i **E / F** o wzorach odpowiednio **G / H** oraz **I / J**. Grupy te różnią się charakterem chemicznym. Grupa **C / D** ma charakter **K / L**, a **E / F** wykazuje charakter **M / N**.

- | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------|
| A. trzy grupy funkcyjne | E. karbonylowa | I. –COOH | M. obojętny |
| B. dwie grupy funkcyjne | F. karboksylowa | J. –CO– | N. kwasowy |
| C. aminowa | G. –NH ₄ | K. zasadowy | |
| D. amonowa | H. –NH ₂ | L. obojętny | |

78 Glicyna jest aminokwasem pochodzącym od kwasu etanowego. Zmień wzór strukturalny cząsteczki kwasu etanowego tak, aby przedstawiał wzór strukturalny cząsteczki glicyny. Napisz wzór sumaryczny aminokwasu i jego nazwę systematyczną.



Wzór sumaryczny: _____

Nazwa systematyczna: _____

79 Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli właściwości fizyczne i chemiczne glicyny wymienione w karcie charakterystyki.

Karta charakterystyki

Informacje ogólne

- | | |
|--|--|
| • Aminokwas | • Rozpuszczalność w etanolu: <i>nierozpuszczalna</i> |
| • Stan skupienia: <i>substancja stała</i> | • Smak: <i>słodki</i> |
| • Barwa: <i>bezbarwna</i> | • Gęstość: $1,607 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ (20°C) |
| • Rozpuszczalność w wodzie: <i>rozpuszczalna</i> | |

Właściwości	fizyczne	
	chemiczne	

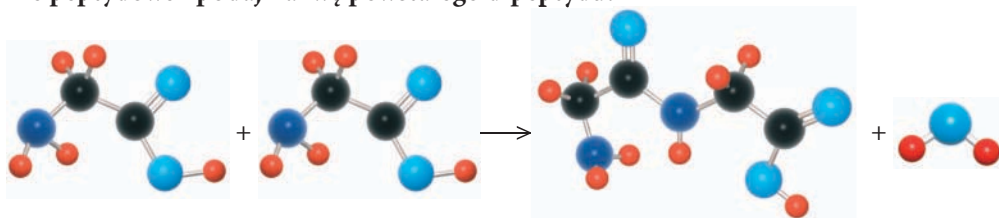
80 Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania (A–C) oraz jego uzasadnienie (I–III).

Kwas aminooctowy wykazuje w roztworze wodnym odczyn

A. kwasowy,	ponieważ występują w nim	I. dwie grupy funkcyjne o charakterze kwasowym.
B. zasadowy,		II. dwie grupy funkcyjne: jedna o charakterze kwasowym, a druga zasadowym.
C. obojętny,		III. dwie grupy funkcyjne: jedna o charakterze kwasowym, a druga obojętnym.

81 Napisz równanie reakcji kondensacji przedstawionej za pomocą modeli. Do zapisu użyj wzorów półstrukturalnych. Otocz kółkiem wiązanie peptydowe i podaj nazwę powstałego dipeptydu.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8Y598



Modele atomów: ● C ● O ● N ● H

Równanie reakcji chemicznej:

Nazwa dipeptydu: _____

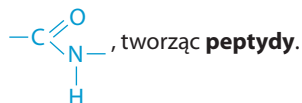
82 Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Polipeptydy to związki chemiczne zbudowane z dwóch cząsteczek aminokwasów.	P	F
2.	Podstawową jednostką budowy białek są aminokwasy.	P	F
3.	Aminokwasy można podzielić na białkowe i niebiałkowe.	P	F

Zapamiętaj!

Aminokwasy – pochodne węglowodorów zawierające w cząsteczce dwie grupy funkcyjne: grupę aminową $-\text{NH}_2$ i grupę karboksylową $-\text{COOH}$.

W reakcji kondensacji cząsteczki aminokwasów łączą się ze sobą **wiązaniem peptydowym**



Sprawdź się



Rozwiąż test
docwiczenia.pl
Kod: C8HRTG

- 1 Wskaż zestaw zawierający właściwie przyporządkowane wzory grup funkcyjnych poszczególnych związków organicznych.

Zestaw	Wzór grupy funkcyjnej		
	Alkohole	Kwasy karboksylowe	Estry
A.	—COO—	—COOH	—OH
B.	—OH	—COOH	—COO—
C.	—COOH	—OH	—NH ₂
D.	—NH ₂	—COO—	—COOH

- 2 Zaznacz zestaw wzorów sumarycznych zawierający kolejno wzory: etanolu, kwasu stearynowego, etanianu metylu oraz kwasu propanowego.

- A. C₂H₅OH, C₁₅H₃₁COOH, CH₃COOCH₃, C₂H₅COOH
B. CH₃OH, C₁₇H₃₅COOH, C₂H₅COOCH₃, C₃H₇COOH
C. CH₃OH, C₁₇H₃₃COOH, CH₃COOC₂H₅, C₃H₇COOH
D. C₂H₅OH, C₁₇H₃₅COOH, CH₃COOCH₃, C₂H₅COOH

- 3 Zaznacz poprawnie zapisane równanie reakcji spalania całkowitego metanolu w powietrzu.

- A. CH₃OH + O₂ → CO₂ + H₂O C. 2 CH₃OH + O₂ → 2 CO + 4 H₂O
B. 2 CH₃OH + 3 O₂ → 2 CO₂ + 4 H₂O D. 2 CH₃OH + 2 O₂ → 2 C + 4 H₂O

- 4 Kwasy karboksylowe reagują z zasadami.

a) Zaznacz równanie reakcji kwasu metanowego z wodorotlenkiem potasu.

- A. HCOOH + KOH → HCOOK + H₂O
B. CH₃COOH + KOH → CH₃COOK + H₂O
C. HCOOH + K₂O → 2 HCOOK + H₂O
D. 2 CH₃COOH + K₂O → 2 CH₃COOK + H₂O

b) Wskaż nazwę zwyczajową produktu otrzymanego w tej reakcji chemicznej.

- A. etanian potasu B. octan potasu C. metanian potasu D. mrówczan potasu

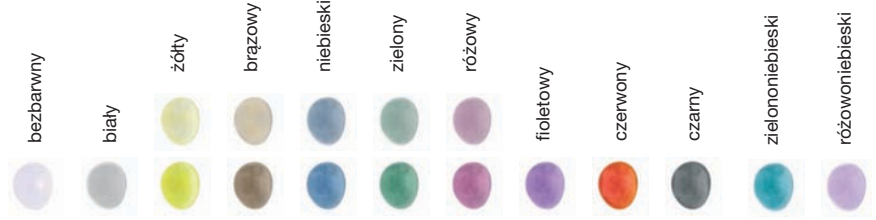
- 5 Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Mydła są to

- A. sole kwasów karboksylowych, np. octan sodu.
B. estry wyższych kwasów karboksylowych, np. stearynian etylu.
C. sole wyższych kwasów karboksylowych, np. palmitynian potasu.
D. estry niższych kwasów karboksylowych, np. mrówczan propylu.

Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

kationy/ aniony	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Str ²⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Bi ³⁺	Sn ²⁺	Cd ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	
OH ⁻	R	R	R	R	N	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
F ⁻	R	T	R	R	N	N	N	N	N	R	R	T	R	R	R	R	R	T	T	T	R	R	N
Cl ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	T	N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Br ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	T	N	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
S ²⁻	R	R	R	R	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
NO ₃ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NO ₂ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	•	T	R	R	R	*	N	R	R	R	R
SO ₄ ²⁻	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
SO ₃ ²⁻	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	N	*	T	•	T	N	T	T	*	N	N	N	N
CO ₃ ²⁻	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SiO ₃ ²⁻	R	•	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PO ₄ ³⁻	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	T
MnO ₄ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	*	R	R	*	R	R	R	*	*	R	R	R	*
CrO ₄ ²⁻	R	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	N	N	N	N	N	T	*	*	N	N	N	N
CH ₃ COO ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R



R – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie
N – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie, strąca się z rozcieńczonych roztworów
T – substancja trudno rozpuszczalna w wodzie, strąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu
• – substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana
***** – zachodzi złożona reakcja chemiczna

Układ okresowy pierwiastków chemicznych

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18											
2,1 1 H wodór 1,008	1,5 3 Li lit 6,941	1,2 11 Na sód 22,990	1,0 4 Be berył 9,012	1,3 21 Sc skand 44,956	1,7 23 V wanad 50,942	1,9 24 Cr chrom 51,996	1,7 25 Mn mangan 54,938	1,9 26 Fe żelazo 55,845	2,0 27 Co kobalt 58,933	2,0 28 Ni nikiel 58,693	1,6 30 Zn cynk 65,39	1,5 13 Al glin 26,982	2,5 6 C węgiel 12,011	3,0 7 N azot 14,007	3,5 8 O tlen 15,999	4,0 9 F fluor 18,998	18 2 He hel 4,003											
0,9 19 K potas 39,098	1,0 20 Ca wapń 40,078	0,9 11 Na sód 22,990	1,2 12 Mg magnez 24,305	1,3 21 Sc skand 44,956	1,7 23 V wanad 50,942	1,9 24 Cr chrom 51,996	1,7 25 Mn mangan 54,938	1,9 26 Fe żelazo 55,845	2,0 27 Co kobalt 58,933	2,0 28 Ni nikiel 58,693	1,6 30 Zn cynk 65,39	1,5 13 Al glin 26,982	2,5 6 C węgiel 12,011	3,0 7 N azot 14,007	3,5 8 O tlen 15,999	4,0 9 F fluor 18,998	18 2 He hel 4,003											
0,8 37 Rb rubid 85,468	1,0 38 Sr stryt 87,62	1,3 39 Y itry 88,906	1,4 40 Zr cyrkon 91,224	1,6 41 Nb niob 92,906	2,0 42 Mo molibden 95,94	1,9 43 Tc technet 97,905	2,2 44 Ru ruten 101,07	2,2 45 Rh rod 102,906	2,2 46 Pd pallad 106,42	1,9 47 Ag srebro 107,868	1,7 48 Cd kadm 112,411	1,8 50 Sn cyna 118,710	1,8 52 Te tellur 127,60	1,9 53 I jod 126,904	2,1 54 Xe ksenon 131,293	0,7 55 Cs cez 132,905	0,9 88 Fr frans 223,020											
0,7 87 Fr frans 223,020	0,9 88 Ra rad 226,025	1,1 89 Ac aktyń 227,028	1,3 72 Hf hafn 178,49	1,5 73 Ta tantal 180,948	2,0 74 W wolfram 183,84	1,9 75 Re ren 186,207	2,2 76 Os osm 190,23	2,2 77 Ir iryd 192,217	2,2 78 Pt platyna 195,084	1,9 79 Au złoto 196,967	1,8 80 Hg rtęć 200,59	1,8 82 Pb ołów 207,2	1,9 83 Bi bizmut 208,980	2,2 84 Po polon 208,982	2,2 85 At astat 209,987	0,7 87 Fr frans 223,020	0,9 88 Ra rad 226,025											
0,7 89 Th tor 232,038	1,5 90 Pa protaktyn 231,036	1,7 91 U uran 238,029	1,4 92 Np neptun 237,048	1,3 93 Pu pluton 244,064	1,2 94 Am ameryk 243,061	1,1 95 Cm kuri 247,070	1,2 96 Bk berkel 247,1	1,2 97 Cf kaliforn 251,080	1,2 98 Es einstein 252,088	1,0 99 Fm ferm 257,095	1,0 101 Md mendelew 258,098	1,2 102 No nobel 259,101	1,1 103 Lr lorans 262,110	1,2 104 Rf rutherford 261,11	1,3 105 Db dubn 263,11	1,3 106 Sg seaborg 266,12	1,0 107 Boh bohry 264,10	1,0 108 Hs has 269,10	1,2 109 Mt meitner 268,10	1,1 110 Ds darmstadt 281,10	1,1 111 Rg roentgen 280	1,2 112 Cn kopernik 285	1,1 113 Nh nihonium 284	1,1 114 Fl flerowium 289	1,1 115 Mc moscovium 288	1,1 116 Lv livermorium 292	1,1 117 Ts tennessine 294	1,1 118 Og oganeson 294

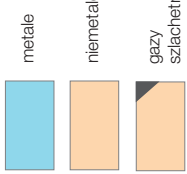
2,1 1 H
 1,008
 wodór
 1,008
 symbol pierwiastka chemicznego
 masa atomowa, u
 nazwa pierwiastka chemicznego
 liczbą atomową (liczba porządkowa)
 wodór
 1,008
 elektroujemność (wg Paulinga)

Lantanowce

1,1 58 Ce cer 140,116	1,2 59 Pr prazeodym 140,908	1,2 60 Nd neodym 144,242	1,2 61 Pm promet 144,913	1,2 62 Sm samaryt 150,36	1,0 63 Eu europ 151,964	1,1 64 Gd gadolin 157,25	1,2 65 Tb terb 158,925	1,2 66 Dy dyzproz 162,500	1,2 67 Ho holm 164,930	1,2 68 Er erb 167,259	1,2 69 Tm tul 168,934	1,1 70 Yb iterb 173,04	1,2 71 Lu lutet 174,967
-----------------------------------	---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Aktynowce

1,3 90 Th tor 232,038	1,5 91 Pa protaktyn 231,036	1,7 92 U uran 238,029	1,4 93 Np neptun 237,048	1,3 94 Pu pluton 244,064	1,2 95 Am ameryk 243,061	1,1 96 Cm kuri 247,070	1,2 97 Bk berkel 247,1	1,2 98 Es einstein 252,088	1,0 99 Fm ferm 257,095	1,0 101 Md mendelew 258,098	1,2 102 No nobel 259,101	1,1 103 Lr lorans 262,110
-----------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--	------------------------------------	---	--------------------------------------	---------------------------------------



Chemia Nowej Ery

Zeszyt ćwiczeń, który już od pierwszych lekcji chemii doskonale wspiera kształcenie kluczowych umiejętności – opisywania doświadczeń chemicznych, zapisywania równań reakcji chemicznych i wykonywania obliczeń.

Stopniowanie trudności zadań

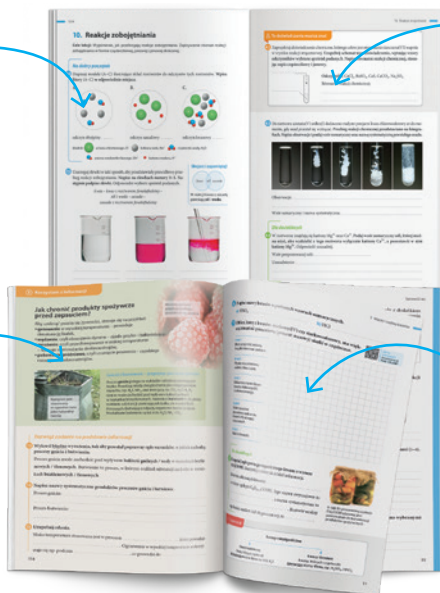
Na dobry początek ćwiczenie podstaw – zawsze na początku tematu

Dla dociekliwych interesujące zadania – zawsze na końcu tematu

Przetwarzanie informacji

Korzystam z informacji ciekawe treści połączone z zadaniami sprawdzającymi umiejętności

Dodatkowe materiały on-line filmy, animacje, zdjęcia – dostępne pod kodami



Ćwiczenie umiejętności opisu doświadczeń

To doświadczenie musisz znać eksperymenty, które trzeba umieć opisywać

Niewielkie projekty – duże efekty! samodzielne przeprowadzanie doświadczeń i ich opisywanie

Wykonywanie obliczeń

Zadania ze wskazówkami krok po kroku ułatwiają stosowanie wiedzy do rozwiązywania problemów

Sprawdź się zadania przekrojowe – zawsze na końcu działu



Z DOSTĘPEM DO
docwiczenia.pl



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8RAUS

Dodatkowe materiały –
oglądaj, pobieraj,
drukuj.



Zeskanuj kod QR,
który znajdziesz
wewnątrz
zeszytu ćwiczeń,
lub wpisz kod na
docwiczenia.pl.



www.nowaera.pl



nowaera@nowaera.pl



Centrum Kontaktu: 801 88 10 10, 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-3261-4



9 788326 1732614