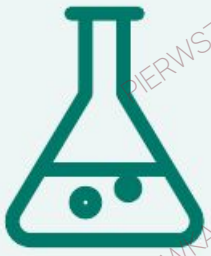
Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 12

Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony

Wymagania: ZR XVI.4, XVI.5, XVI.7, XVI.8, XVII.2, XVII.6, XVII.7, XVII.8, XVII.9. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Chemia | klasa 4 LO i technikum | Dział 12 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 4 pkt
2	**Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	7 zad. · 12 pkt
3	**Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – zadania typu maturalnego** Polecenia i punktacja jak na maturze z chemii	Zadania typu maturalnego	ZR	7 zad. · 11 pkt
4	**Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZR	4 zad. · 12 pkt
5	**Kartkówka: kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze (ZR) – grupa A** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZR	5 zad. · 7 pkt
6	**Kartkówka: kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze (ZR) – grupa B** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZR	5 zad. · 7 pkt
7	**Sprawdzian: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – grupa A** 45 minut · 21 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 21 pkt
8	**Sprawdzian: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – grupa B** 45 minut · 21 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 21 pkt

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR XVI.4** opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, estrów, amidów; pisze odpowiednie równania reakcji; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy);
- **ZR XVI.5** opisuje czynniki wpływające na moc kwasów karboksylowych (długość łańcucha węglowego, obecność polarnych podstawników);
- **ZR XVI.7** wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniu kwasów karboksylowych;
- **ZR XVI.8** wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o budowie, występowaniu i zastosowaniach hydroksykwasów oraz możliwości tworzenia przez nie estrów międzycząsteczkowych (laktydy, poliestry) i wewnątrzcząsteczkowych (laktony).
- **ZR XVII.2** projektuje i przeprowadza reakcje estryfikacji; pisze równania reakcji alkoholi z kwasami nieorganicznymi i karboksylowymi; wskazuje na funkcję stężonego H_2SO_4;
- **ZR XVII.6** wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o procesie usuwania brudu;
- **ZR XVII.7** zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych;
- **ZR XVII.8** planuje ciągi przemian chemicznych wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych; pisze odpowiednie równania reakcji;
- **ZR XVII.9** wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych, chemicznych i zastosowaniach estrów i tłuszczów.

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZR XVI.4, XVI.5, XVI.7, XVI.8, XVII.2, XVII.6, XVII.7, XVII.8, XVII.9. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro (Kaznowski) ZR cz. 3 – kl. 3–4; Nowa Era „To jest chemia 2" ZR – chemia organiczna (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

ZR KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 4 pkt

Najważniejsze wiadomości · 4 pkt

Przypomnij sobie

- **Sole kwasów karboksylowych – cztery sposoby.** Z metalem aktywnym: $2CH_3COOH + Mg \rightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$ (pęcherzyki gazu, metal się roztwarza); z tlenkiem metalu: $2HCOOH + CuO \rightarrow (HCOO)_2Cu + H_2O$ (czarny tlenek roztwarza się, roztwór niebieski); z wodorotlenkiem: $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$; z solą słabszego kwasu: $2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$ (wydziela się bezbarwny gaz).
- **Amidy.** Kwas karboksylowy z amoniakiem daje sól amonową, która podczas ogrzewania traci wodę: $CH_3COOH + NH_3 \rightarrow CH_3COONH_4$, $CH_3COONH_4 \rightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$ (etanoamid, acetamid; grupa amidowa –CO–NH_2). Mocznik $CO(NH_2)_2$ to diamid kwasu węglowego.
- **Moc kwasów karboksylowych** (tablice CKE, K_a w 25 °C):

Kwas	K_a
HCOOH (mrówkowy)	$1{,}78 \cdot 10^{-4}$
C_6H_5COOH (benzoesowy)	$6{,}25 \cdot 10^{-5}$
CH_3COOH (octowy)	$1{,}75 \cdot 10^{-5}$
CH_3CH_2COOH (propanowy)	$1{,}35 \cdot 10^{-5}$

  Wydłużanie łańcucha alkilowego zmniejsza moc kwasu; podstawnik elektroujemny (np. Cl) w pobliżu grupy –COOH przyciąga elektrony, osłabia wiązanie O–H i zwiększa moc (kwas chlorooctowy jest mocniejszy od octowego, trichlorooctowy – jeszcze mocniejszy).
- **Hydroksykwasy** mają w cząsteczce grupy –OH i –COOH: kwas mlekowy (2-hydroksypropanowy, $CH_3CH(OH)COOH$ – kwaśne mleko, mięśnie), glikolowy (hydroksyetanowy – kosmetyki), cytrynowy, salicylowy (2-hydroksybenzoesowy). Tworzą estry **międzycząsteczkowe**: laktyd – cykliczny diester z dwóch cząsteczek kwasu mlekowego $2CH_3CH(OH)COOH \rightarrow C_6H_8O_4 + 2H_2O$, poliester polilaktyd (PLA) – nici chirurgiczne, opakowania, druk 3D, rozkładany w kompostowniach przemysłowych; oraz **wewnątrzcząsteczkowe** – laktony, np. z kwasu 4-hydroksybutanowego $HOCH_2CH_2CH_2COOH \rightarrow C_4H_6O_2 + H_2O$ (γ-butyrolakton, pierścień pięcioczłonowy).
- **Estryfikacja** – reakcja odwracalna kwasu z alkoholem. Stężony H_2SO_4: katalizator i substancja wiążąca wodę (przesuwa równowagę w stronę estru). Estry kwasów nieorganicznych: $C_3H_5(OH)_3 + 3HNO_3 \rightarrow C_3H_5(ONO_2)_3 + 3H_2O$ (triazotan(V) glicerolu, „nitrogliceryna” – lek rozszerzający naczynia krwionośne i składnik dynamitu), $C_{12}H_{25}OH + H_2SO_4 \rightarrow C_{12}H_{25}OSO_3H + H_2O$ (wodorosiarczan(VI) dodecylu – jego sól sodowa to detergent).
- **Jak usuwa się brud.** Cząsteczka mydła lub detergentu ma część **hydrofobową** (długi łańcuch węglowodorowy) i **hydrofilową** ($–COO^-$, $–OSO_3^-$). Obniża napięcie powierzchniowe wody (lepsze zwilżanie), łańcuchy wnikają w tłusty brud, a grupy jonowe zostają w wodzie – brud tworzy otoczone

micele i daje się spłukać (emulsja). W twardej wodzie mydło strąca się: $2C_{17}H_{35}COO^- + Ca^{2+} \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca$; detergenty siarczanowe nie tworzą takiego osadu.

- **Estry i tłuszcze – właściwości i zastosowania.** Estry o małych cząsteczkach: lotne, o owocowym zapachu (octan 3-metylobutylu – banan, maślan etylu – ananas), słabo rozpuszczalne w wodzie, dobre rozpuszczalniki (octan etylu – zmywacze, kleje). Tłuszcze – estry glicerolu i wyższych kwasów tłuszczowych: stałe (głównie reszty nasycone) i ciekłe oleje (nienasycone); utwardzanie – uwodornienie wiązań C=C; zmydlanie – mydła i glicerol; estry metylowe kwasów z olejów (transestryfikacja) – biodiesel.
- **Ciągi przemian.** Przykład: $CH_3CH_2OH + CuO \rightarrow CH_3CHO + Cu + H_2O \rightarrow$ utlenienie do kwasu $\rightarrow CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftarrows CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$ (H_2SO_4 stęż.) $\rightarrow$ zmydlanie $CH_3COOCH_2CH_3 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + CH_3CH_2OH$. Zawsze zapisuj warunki (światło, katalizator, temperatura).
- **Jak to sprawdza CKE:** Moc kwasów karboksylowych: w maju 2024 r. zad. 21.1 (0–2, 49%) wymagało wskazania najmocniejszego kwasu (CCl_3COOH) i wyjaśnienia odwołującego się do budowy cząsteczki (elektroujemne atomy chloru w sąsiedztwie grupy karboksylowej). Hydroksykwasy: w 2025 r. zad. 25.1 (60%) dotyczyło kwasu mlekowego, a zad. 25.2 (15%) – wzoru poli(kwasu mlekowego); sprawozdanie CKE: zdający mylą polimeryzację z polikondensacją. W 2026 r. zad. 23.1 (0–3, 27%) łączyło wzór hydroksykwasu, jego izomeru i równanie reakcji z NaOH. Sole: w 2025 r. zad. 26 (0–1, 22%) – rozstrzygnięcie i równanie reakcji kwasu mlekowego z $Cu(OH)_2$ w formie cząsteczkowej; według sprawozdania często pisano równanie jonowe zamiast wymaganego cząsteczkowego albo bez współczynników.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. Uszereguj kwasy: octowy, mrówkowy, propanowy od najmocniejszego do najsłabszego i uzasadnij kolejność.

mrówkowy > octowy > propanowy (K_a: $1{,}78\cdot10^{-4}$; $1{,}75\cdot10^{-5}$; $1{,}35\cdot10^{-5}$). Wraz z wydłużaniem łańcucha alkilowego moc maleje.

Jak myśleć: większa stała dysocjacji = mocniejszy kwas; uzasadnienie zawsze odwołuje się do budowy cząsteczki.

Przykład 2. Napisz równania reakcji otrzymywania etanoamidu z kwasu octowego i amoniaku (dwa etapy).

$CH_3COOH + NH_3 \rightarrow CH_3COONH_4$; $CH_3COONH_4 \rightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$ (ogrzewanie).

Jak myśleć: najpierw reakcja kwas–zasada (sól), potem odwodnienie soli w podwyższonej temperaturze.

Przykład 3. Wyjaśnij różnicę między laktydem a laktonem.

Laktyd – cykliczny ester powstały z **dwóch** cząsteczek hydroksykwasu (estry międzycząsteczkowe); lakton – ester z **jednej** cząsteczki, w której –OH i –COOH reagują ze sobą.

Jak myśleć: policz cząsteczki substratu – ile cząsteczek hydroksykwasu „zszyło się" w pierścień.

Przykład 4. Z 9,21 g glicerolu (M = 92,11 g·mol^{-1}) otrzymano triazotan(V) glicerolu (M = 227,11 g·mol^{-1}) z wydajnością 80%. Oblicz masę produktu.

n = 9,21 : 92,11 = 0,09999 mol; m_{teor} = 0,09999 · 227,11 = 22,71 g; m = 0,80 · 22,71 = 18,17 g.

Jak myśleć: 1 mol glicerolu → 1 mol estru; wydajność stosujesz na końcu.

Zadania

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Gaz wydziela się po dodaniu kwasu octowego do

A. węglanu sodu.
B. wodorotlenku sodu.
C. tlenku miedzi(II).
D. etanolu.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Kwas mrówkowy jest mocniejszy od kwasu propanowego.	P	F
2. Atom chloru w pobliżu grupy karboksylowej zmniejsza moc kwasu.	P	F

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Dana jest cząsteczka mydła $C_{17}H_{35}COO^{-}Na^{+}$.
Uzupełnij zdania. Wpisz właściwe określenia w wykropkowanych miejscach.

1. Część hydrofobowa to _____ (łańcuch węglowodorowy / grupa karboksylanowa).
2. W wodzie część hydrofilowa jest skierowana _____ (do wody / do kropli tłuszczu).

Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – ćwiczenia podstawowe

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR

KARTA 2/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 12 pkt

Ćwiczenia · 12 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji, w których powstaje sól kwasu propanowego: a) z magnezem, b) z tlenkiem wapnia, c) z węglanem potasu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz równania reakcji otrzymywania propanoamidu z kwasu propanowego i amoniaku (dwa etapy, wzory półstrukturalne).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Najmocniejszym kwasem spośród podanych jest

A. CH_3COOH

B. $CH_3CH_2CH_2COOH$

C. CH_3CH_2COOH

D. $ClCH_2COOH$

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Dane są wzory: (1) $C_6H_8O_4$ – cykliczny diester z dwóch cząsteczek kwasu mlekowego, (2) $C_4H_6O_2$ – cykliczny ester kwasu 4-hydroksybutanowego, (3) [–O–CH(CH_3)–CO–]n. Przyporządkuj nazwy: lakton, laktyd, poliester. Wskaż, które estry są międzycząsteczkowe.

Miejsce na odpowiedź

Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – zadania typu maturalnego

Polecenia i punktacja jak na maturze z chemii

ZR

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 11 pkt

Zadania typu maturalnego · 11 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Według tablic CKE kwas benzoesowy jest mocniejszy od kwasu octowego.	P	F
2. Kwas propanowy ma większą stałą dysocjacji niż kwas mrówkowy.	P	F
3. Kwas trichlorooctowy jest mocniejszy od kwasu octowego.	P	F

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, odwołując się do budowy cząsteczki, dlaczego kwas fluorooctowy FCH_2COOH jest mocniejszy od kwasu octowego.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Napisz równanie reakcji powstawania laktydu z kwasu mlekowego (wzory półstrukturalne; laktyd – sześcioczłonowy pierścień z dwoma wiązaniami estrowymi). Możesz użyć wzoru sumarycznego laktydu $C_6H_8O_4$.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Z 9,21 g glicerolu (M = 92,11 g·mol^{-1}) i nadmiaru kwasu azotowego(V) otrzymano triazotan(V) glicerolu (M = 227,11 g·mol^{-1}) z wydajnością 80%. Oblicz masę otrzymanego estru. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj dwie funkcje stężonego kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji i wyjaśnij, jak druga z nich wpływa na ilość otrzymanego estru.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–3 pkt) ..... / 3

Zaplanuj ciąg przemian: eten → etanol → kwas octowy → octan etylu. Napisz równania reakcji (wzory półstrukturalne) i podaj warunki. W etapie 2 użyj $KMnO_4$ w środowisku kwasowym (forma jonowa skrócona).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 7. (0–1 pkt) ..... / 1

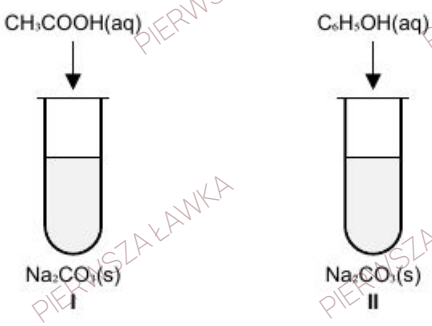
Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Ciekła konsystencja oleju rzepakowego, w odróżnieniu od smalcu, wynika przede wszystkim z

A. dużego udziału reszt kwasów nienasyconych w cząsteczkach tłuszczu.
B. obecności wolnego glicerolu.
C. krótszych łańcuchów węglowych kwasów nasyconych.
D. obecności wody w oleju.

Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Do dwóch probówek z węglanem sodu dodano: do I – roztwór kwasu octowego, do II – wodny roztwór fenolu (rysunek). a) Napisz obserwacje. b) Uszereguj kwas octowy, kwas węglowy i fenol według rosnącej mocy. c) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji w probówce I.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 3. (0–3 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Brud, mydło i twarda woda

Tłusty brud nie miesza się z wodą, więc sama woda zmywa go słabo. Mydło to mieszanina soli sodowych lub potasowych wyższych kwasów karboksylowych, np. stearynianu sodu. Długi łańcuch węglowodorowy anionu „rozpuszcza się" w kropli tłuszczu, a naładowana grupa karboksylanowa pozostaje w wodzie. Kropla tłuszczu zostaje otoczona anionami, z których każdy kieruje ładunek na zewnątrz – takie kropelki odpychają się i nie łączą ponownie, tylko są spłukiwane z wodą.

W wodzie twardej, zawierającej jony wapnia i magnezu, część mydła wytrąca się jako nierozpuszczalne sole – na ściankach umywalki pojawia się szary osad, a piany jest mniej. Dlatego w proszkach i płynach do prania stosuje się detergenty syntetyczne, np. sole sodowe alkilosiarczanów(VI) – estrów kwasu siarkowego(VI) i długołańcuchowych alkoholi – których sole wapnia pozostają w roztworze.

Tekst opracowany na podstawie ogólnodostępnych informacji o środkach powierzchniowo czynnych (m.in. materiały ZPE o mydłach i detergentach).

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Na podstawie tekstu opisz w dwóch–trzech zdaniach, jak mydło usuwa tłusty brud.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Sprawdzian: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – grupa A

45 minut · 21 pkt

ZR

KARTA 7/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 21 pkt

Sprawdzian · 21 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Spośród kwasów: octowy, mrówkowy, benzoesowy, propanowy (tablice CKE) najmniejszą stałą dysocjacji ma kwas

A. octowy.

B. mrówkowy.

C. propanowy.

D. benzoesowy.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Octan etylu jest składnikiem zmywaczy do paznokci i rozpuszczalnikiem.	P	F
2. Utwardzanie olejów polega na uwodornieniu wiązań podwójnych w resztach kwasów tłuszczowych.	P	F
3. Kwas mrówkowy nie ma zastosowań praktycznych.	P	F

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasu octowego: a) z magnezem, b) z tlenkiem miedzi(II), c) z węglanem wapnia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz równania reakcji otrzymywania etanoamidu z kwasu octowego i amoniaku (dwa etapy).

Miejsce na odpowiedź

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Podgląd pokazał 10 z 32 stron. Pełna wersja: 32 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 4 pkt
- Karta 2: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – ćwiczenia podstawowe – 7 zadań, 12 pkt
- Karta 3: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – zadania typu maturalnego – 7 zadań, 11 pkt
- Karta 4: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – w praktyce – 4 zadania, 12 pkt
- Karta 5: Kartkówka: kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze (ZR) – grupa A – 5 zadań, 7 pkt
- Karta 6: Kartkówka: kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze (ZR) – grupa B – 5 zadań, 7 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – grupa A – 10 zadań, 21 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Kwasy karboksylowe, amidy, estry i tłuszcze – zakres rozszerzony – grupa B – 10 zadań, 21 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok po

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-4-zakres-rozszerzony-dzial-12-kwasy-karboksylowe-amidy-estry