



**MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY
 DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
 WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO
 W ROKU SZKOLNYM 2025/2026**

ETAP WOJEWÓDZKI

3 marca 2026 r.

GODZINA ROZPOCZĘCIA: 11:00

CZAS PRACY: 120 minut

Wypełnia komisja etapu wojewódzkiego

Numery zadań	Maksymalna liczba punktów	Liczba uzyskanych punktów	Kod oceniającego	Liczba punktów po weryfikacji	Kod weryfikatora
1.	6				
2.	6				
3.	6				
4.	6				
5.	6				
6.	6				
7.	6				
8.	6				
9.	6				
10	6				
suma	60				

Instrukcja dla ucznia

1. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych **14 stronach** (od 3 do 16) jest wydrukowanych **10 zadań**.
2. Za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie 60 punktów.
3. Sprawdź, czy do arkusza są dołączone dodatkowe materiały:
 - układ okresowy pierwiastków,
 - tablica rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
4. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
5. Czytaj uważnie wszystkie zadania i wykonuj je zgodnie z poleceniami.
6. Rozwiązania zadań zapisuj długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
7. Nie używaj korektora ani jakichkolwiek zmazywalnych przyborów piśmienniczych. Zadanie, w którym ich użyjesz nie będzie oceniane.
8. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku, pamiętaj o poprawnym zaokrągleniu liczb oraz o jednostkach.
9. W obliczeniach stosuj masy atomowe zapisane z dokładnością do jedności (z wyjątkiem atomu chloru, którego masę przyjmij jako 35,5 u).
10. Pamiętaj o dobieraniu współczynników w równaniach reakcji.
11. We wzorach związków organicznych precyzyjnie rysuj kreski obrazujące wiązania pomiędzy atomami węgla oraz pomiędzy atomem węgla i tlenu / fluorowca/ azotu.
12. Na 10 minut przed upływem czasu przeznaczanego na rozwiązywanie zadań zostaniesz poinformowany o zbliżającym się czasie zakończenia konkursu.
13. Podczas konkursu nie możesz korzystać z urządzeń mobilnych.
14. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym, spowoduje wykluczenie Cię z udziału w konkursie.

Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **120 minut**.

Powodzenia!

Zadanie 1.**Zadanie 1.1.** 0-1 pkt.

Masa atomowa jednego z izotopów pierwiastka X wynosi 24 u. Masa protonów stanowi 58,3 % masy tego izotopu.

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol pierwiastka X oraz określ jego położenie w układzie okresowym: numer grupy i numer okresu.

Symbol pierwiastka X	Numer grupy	Numer okresu

Zadanie 1.2. 0-1 pkt.

W atomie pierwiastka Y liczba wszystkich elektronów jest równa liczbie elektronów walencyjnych atomu siarki.

Przedstaw zapis powłokowy konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka Y.

.....

Zadanie 1.3. 0-1 pkt.

Siarka tworzy z tlenem dwa tlenki. Tlenek, w którym masa siarki stanowi 50% całości masy związku, wprowadzono do wody z dodatkiem oranżu metylowego. W otrzymanym roztworze wskaźnik zabarwił się na kolor czerwony. **Napisz cząsteczkowe równanie reakcji opisanego tlenku siarki z wodą.**

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 1.4. 0-1 pkt.

Na podstawie położenia pierwiastków w układzie okresowym określ wartościowość fosforu względem wodoru i maksymalną wartościowość węgla względem tlenu.

Uwzględniając ustalone wartościowości podaj wzór sumaryczny związku fosforu z wodorem i narysuj wzór strukturalny związku węgla z tlenem.

Wzór sumaryczny związku fosforu z wodorem	
Wzór strukturalny związku węgla z tlenem	

Zadanie 1.5. 0-2 pkt.

Oblicz ilość wszystkich atomów wchodzących w skład 2 moli cząsteczek wody. W tym celu wykorzystaj liczbę Avogadro ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$).

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 2.

Zadanie 2.1. 0-2 pkt.

Amoniak otrzymywany jest w reakcji bezpośredniej syntezy z pierwiastków zgodnie z równaniem: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$.

W reaktorze umieszczono 112 dm³ (w przeliczeniu na warunki normalne) mieszaniny azotu i wodoru, zmieszanych w stosunku stechiometrycznym. W wyniku zachodzącej reakcji otrzymano 5,1 g amoniaku.

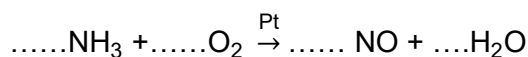
Oblicz wydajność reakcji syntezy amoniaku. Wynik podaj w procentach.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 2.2. 0-4 pkt.

Amoniak w obecności katalizatora platynowego spala się wg równania reakcji



Dla podanej reakcji dobierz współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego.

Równanie procesu redukcji:.....

Równanie procesu utlenienia:.....

Napisz, ile moli elektronów będzie brało udział w reakcji spalania 1 mola amoniaku.

.....

Zadanie 3.

Poniżej przedstawiono szereg aktywności wybranych metali.

K, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Co, Ni, Sn, Pb, H, Bi, Cu, Ag, Pt, Au

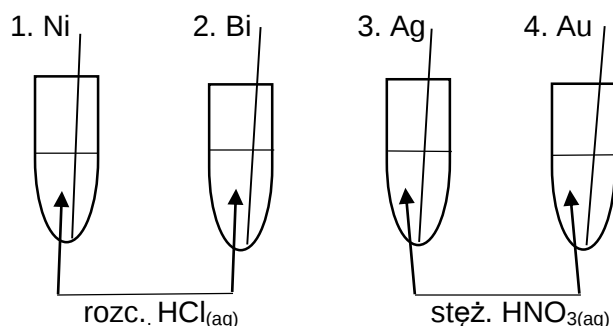
Zadanie 3.1. 0-1 pkt.

Z podanych wzorów kwasów podkreśl te, z którymi może przereagować miedź.

stężony H_3PO_4 rozcieńczony HNO_3 rozcieńczony HCl gorący stężony H_2SO_4

Zadanie 3.2. 0–1 pkt.

Przeprowadzono doświadczenia, w trakcie których w rozcieńczonym roztworze kwasu chlorowodorowego i w stężonym roztworze kwasu azotowego(V) umieszczono pręciki z niklu (Ni), bizmutu (Bi), srebra (Ag) i złota (Au) tak, jak to pokazano na rysunku poniżej.



Podaj numery probówek, w których metale mogły się rozтворzyć:

Numery probówek:

Zadanie 3.3. 0-1 pkt.

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe albo literę F, jeśli jest fałszywe.

W zachodzących reakcjach metale pełnią funkcję reduktora.	
W probówce 3 wydzielą się bezbarwny gaz.	

Zadanie 3.4. 0-1 pkt.

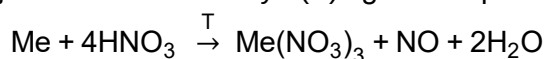
Stosując zapis jonowy skrócony napisz równanie reakcji roztwarzania miedzi w stężonym kwasie azotowym(V).

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 3.5. 0–2 pkt.

Pewien metal - Me reaguje z kwasem azotowym(V) zgodnie z poniższym równaniem.



Oceń, na podstawie odpowiednich obliczeń, czy w 200 cm³ roztworu kwasu azotowego(V) o stężeniu procentowym 45 % i gęstości 1,4 g/cm³ rozтворzy się 1 mol atomów metalu Me. $M_{\text{HNO}_3}^{\text{mol}} = 63 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Obliczenia:

Odpowiedź:

1 mol atomów metalu Me w 200 cm³ roztworu kwasu.

Zadanie 4.

Większość soli w naszym otoczeniu występuje w postaci uwodnionej. Takie sole zawierają w sieci krystalicznej cząsteczki wody, które określane są jako woda hydratacyjna.

Kaznowski K., Pazdro K.M., Chemia – Podręcznik do liceów i techników część 2 – zakres rozszerzony,
Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2023.

Zadanie 4.1. 0–1 pkt.

Rozpuszczając w wodzie hydrat o wzorze $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ otrzymuje się roztwór chlorku glinu.

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe albo literę F, jeśli jest fałszywe.

Wodny roztwór chlorku glinu ma odczyn zasadowy	
W roztworze wodnym chlorku glinu znajdują się m.in. kationy glinu, aniony chlorkowe oraz otrzymane w wyniku reakcji hydrolizy kationy wodoru (jony oksoniowe).	

Zadanie 4.2. 0–2 pkt.

Oblicz stężenie procentowe roztworu uzyskanego w wyniku rozpuszczenia 16 g hydratu chlorku wapnia o wzorze $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ w 100 g wody o temperaturze 20°C. $M_{\text{CaCl}_2}^{\text{mol}} = 111 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 4.3. 0–2 pkt.

Rozpuszczalność CaCl_2 w temperaturze T wynosi 68 g/ 100 g wody.

Oblicz stężenie molowe nasyconego roztworu chlorku wapnia w tej temperaturze. Przyjmij gęstość tego roztworu równą 1,4 g/cm³. $M_{\text{CaCl}_2}^{\text{mol}} = 111 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 4.4. 0–1 pkt.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym użyto: 1 dm³ roztworu chlorku glinu o stężeniu molowym C_m oraz 1 dm³ roztworu azotanu(V) srebra(I) o stężeniu 0,03 mol/dm³. Reakcja miała na celu całkowite usunięcie anionów chlorkowych z roztworu, poprzez ich wytrącenie w postaci osadu. Opisana reakcja zachodzi zgodnie z równaniem: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl}$

Podaj, jakie było stężenie molowe roztworu chlorku glinu, wykorzystanego do tego doświadczenia.

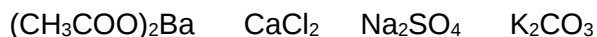
Stężenie molowe roztworu chlorku glinu $C_m = \dots\dots\dots$

Zadanie 5.**Zadanie 5.1.** 0–1 pkt.

O wodnym roztworze pewnej soli X wiadomo, że:

1. jej roztwór ma odczyn obojętny
2. stężenie molowe kationów w tym roztworze jest dwa razy mniejsze niż anionów

Podkreśl wzór soli X:

**Zadanie 5.2.** 0–3 pkt.

O soli Y wiadomo, że:

1. w jej wodnym roztworze oranż metylowy zabarwi się na kolor czerwony
2. rozтворя się w wodnym roztworze wodorotlenku sodu, a z otrzymanego roztworu ułatnia się gaz o charakterystycznym ostrym zapachu.

a) Podkreśl wzór soli Y:



b) Napisz jonowe równanie reakcji (tzw. zapis skrócony), uzasadniające odczyn wodnego roztworu soli Y.

Równanie reakcji:

c) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, o której mowa w punkcie 2 informacji o soli Y.

Równanie reakcji:

Zadanie 5.3. 0–2pkt.

W temperaturze 20 °C gęstość roztworu azotanu(V) glinu o stężeniu 20 % masowych wynosi 1,175 g/cm³.

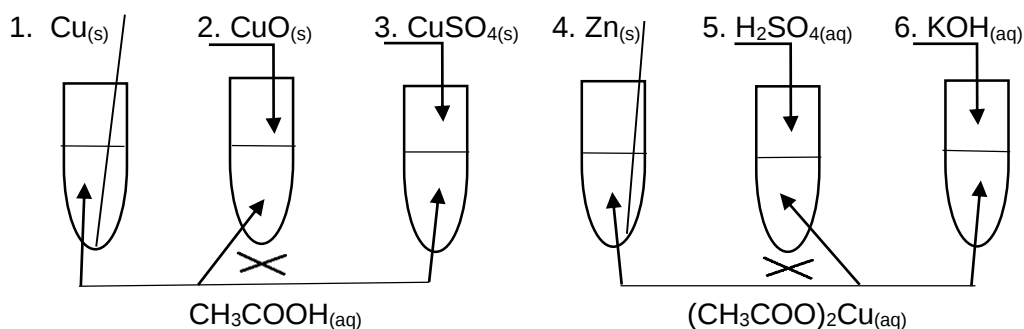
Oblicz stężenie molowe anionów azotanowych(V) w tym roztworze. $M_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3}^{\text{mol}} = 213 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6.

Przeprowadzono doświadczenia, w trakcie których wykorzystano roztwory CH_3COOH i $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$, do których wprowadzono: $\text{Cu}_{(\text{s})}$, $\text{Zn}_{(\text{s})}$, $\text{CuO}_{(\text{s})}$, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, $\text{KOH}_{(\text{aq})}$, $\text{CuSO}_{4(\text{s})}$ tak, jak to pokazano na rysunku poniżej.



W trakcie wykonywania doświadczenia zawartość probówek 2 i 5 ogrzewano.

Zadanie 6.1. 0-1 pkt.

Podaj nazwę systematyczną produktu organicznego reakcji, jaka zaszła w probówce numer 2.

Nazwa systematyczna:

Zadanie 6.2. 0-1 pkt.

Zapisz w formie jonowej (tzw. zapis jonowy skrócony) równanie reakcji zachodzącej bezpośrednio po wprowadzeniu cynku do roztworu w probówce nr 4.

Równanie reakcji:

Zadanie 6.3. 0-1 pkt.

Napisz cząsteczkowe równanie reakcji zachodzącej w probówce 5.

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 6.4. 0-1 pkt.

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę F, jeśli jest fałszywe.

Po ogrzaniu zawartości probówki 5 u jej wylotu wyczuwa się charakterystyczny zapach.	
W probówce 6 wytrąca się osad.	

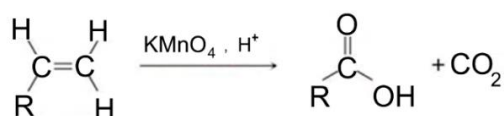
Zadanie 6.5. 0-1 pkt.

Wskaż pH, jakie może wykazywać roztwór w probówce 1 i probówce 3 po wykonaniu doświadczenia.

pH < 7 pH = 7 pH > 7

Zadanie 6.6. 0-1 pkt.

Do określania położenia podwójnego wiązania w cząsteczkach alkenów wykorzystuje się ich utlenianie, np. za pomocą roztworu KMnO_4 w środowisku kwasowym i w podwyższonej temperaturze. W tych warunkach dochodzi do rozerwania wiązania podwójnego węgiel – węgiel. Jeden ze schematów przebiegu reakcji wygląda następująco:



Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, Chemia organiczna, Warszawa 1985

Napisz wzór półstrukturalny alkenu, który pod wpływem roztworu KMnO_4 w środowisku kwasowym utleni się do kwasu octowego i tlenku węgla(IV), tak jak pokazano na schemacie.

Zadanie 7.

Zadanie 7.1. 0-1 pkt.

O węglowodorze A wiadomo, że jego wzór sumaryczny to C_6H_{12} . Wprowadzenie węglowodoru A do wody bromowej nie powoduje jej odbarwienia. W jego cząsteczce znajduje się jeden atom węgla I-rzędowy i jeden atom węgla III-rzędowy, a pozostałe atomy węgla mają rzędowość II.

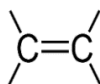
Podaj nazwę systematyczną węglowodoru A.

.....

Zadanie 7.2. 0–2 pkt.

Węglowodór B jest izomerem węglowodoru A. Wprowadzenie węglowodoru B do wody bromowej powoduje jej odbarwienie. Węglowodór B może występować w postaci izomerów geometrycznych *cis–trans*. Produktem reakcji węglowodoru B z chlorem jest 3,4-dichloroheksan.

- a) **Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór izomeru geometrycznego *cis* węglowodoru B.**



- b) **Używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych napisz równanie reakcji węglowodoru B z chlorowodorem.**

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 7.3. 0-1 pkt.

Węglowodór D jest izomerem węglowodoru B. Cząsteczka węglowodoru D jest symetryczna, a jej główny łańcuch zbudowany jest z czterech atomów węgla. Węglowodór D nie występuje w postaci izomerów geometrycznych *cis–trans*. Wprowadzenie węglowodoru D do wody bromowej powoduje jej odbarwienie.

Podaj nazwę systematyczną węglowodoru D.

.....

Zadanie 7.4. 0-1 pkt.

Węglowodór E jest homologiem węglowodoru D. Jest to gaz, którego gęstość w warunkach normalnych wynosi 1,88 g/dm³.

Podaj wzór sumaryczny węglowodoru E.

.....

Zadanie 7.5. 0-1 pkt.

Węglowodór F jest izomerem pentanu. W reakcji monochlorowania węglowodoru F powstaje tylko jeden produkt organiczny.

Podaj nazwę systematyczną monochloropochodnej węglowodoru F.

.....

Zadanie 8.**Zadanie 8.1.** 0–3 pkt.

Dany jest alkohol A i kwas karboksylowy B, o których wiadomo, że:

Alkohol A:

1. jest alkoholem 2-rzędowym
2. powstaje w reakcji but-1-enu z wodą w środowisku kwasowym.

Kwas karboksylowy B

1. zawiera taką samą ilość atomów węgla, co alkohol A
2. w jego cząsteczce znajduje się jeden III-rzędowy atom węgla.

a) Używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych napisz równanie reakcji otrzymywania alkoholu A metodą opisaną w punkcie 2.

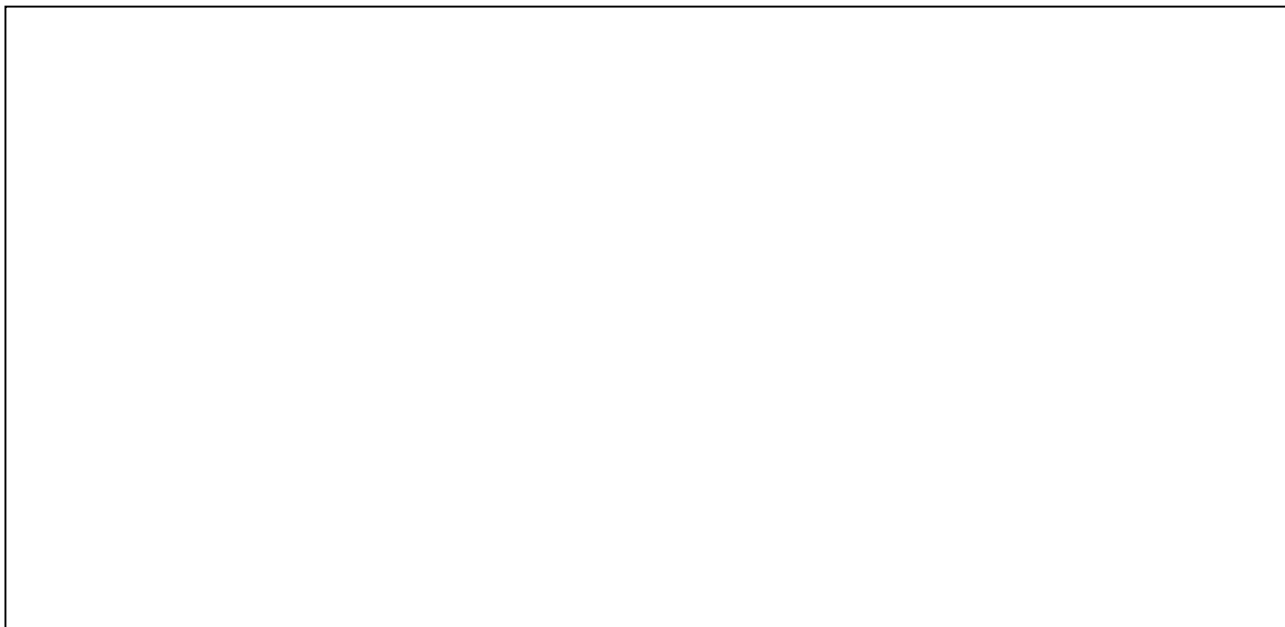
Równanie reakcji:

.....

b) Podaj nazwę systematyczną kwasu B.

.....

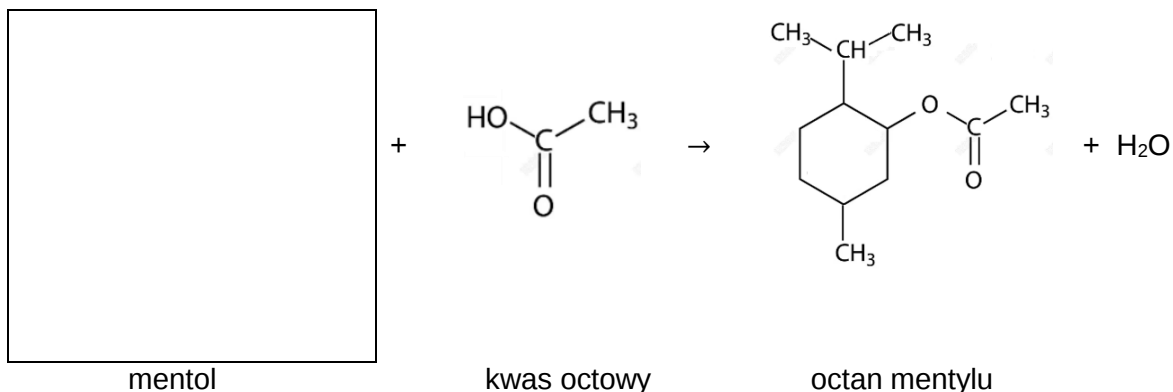
c) Narysuj wzór półstrukturalny estru, który jest produktem reakcji alkoholu A i kwasu B. Grupę funkcyjną zapisz w sposób strukturalny.



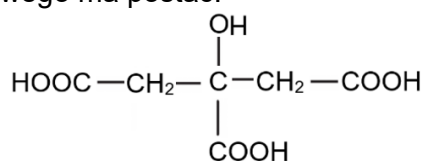
Zadanie 8.2. 0-1 pkt.

Octan mentylu ma delikatny aromat mięty i róży z chłodną i pikantną nutą. Występuje w olejku z mięty pieprzowej. Można go otrzymać w reakcji estyfikacji zachodzącej pomiędzy kwasem octowym i mentolem (alkoholem z grupy terpenów).

Uzupełnij równanie reakcji otrzymywania octanu mentylu opisaną metodą, wpisując wzór półstrukturalny (lub uproszczony) brakującego substratu tej reakcji.

**Zadanie 8.3.** 0-1 pkt.

Kwas cytrynowy jest używany jako regulator kwasowości i przeciwutleniacz w produktach spożywczych, a także jako kwasowy środek myjący w różnych procesach czyszczących. Wzór półstrukturalny kwasu cytrynowego ma postać:



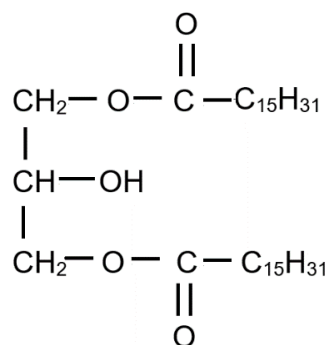
Podaj, ile grup karboksylowych posiada kwas cytrynowy.

Ilość grup karboksylowych:

Zadanie 8.4. 0-1 pkt.

Tłuszcze to związki organiczne należące do grupy estrów, dlatego, tak jak inne estry, ulegają procesom hydrolizy w odpowiednich warunkach. Produktami reakcji zasadowej hydrolizy tłuszczu (zwanej zmydleniem) są: alkohol oraz sole kwasów karboksylowych.

Używając wodorotlenku sodu przeprowadzono hydrolizę tłuszczu o wzorze:



Podaj nazwę soli otrzymanej w opisanym procesie hydrolizy.

Nazwa soli:

<

<

Zadanie 9.4. 0-1 pkt.

Fermentacja masłowa to beztlenowy proces enzymatycznego rozkładu cukrów. W zależności od odczynu środowiska oraz rodzaju bakterii, w obecności których zachodzi reakcja fermentacji, ma ona różny przebieg. Kwas masłowy jest głównym produktem fermentacji w środowisku obojętnym. Dodatkowo produktami tej reakcji są: gaz, który powoduje mętnienie wody wapiennej i gaz, którego masa cząsteczkowa wynosi 2 u.

Uzupełnij równanie reakcji opisanego procesu fermentacji masłowej wpisując wzory wszystkich produktów. Używaj wzorów półstrukturalnych związków organicznych.

**Zadanie 9.5.** 0–1 pkt.

W wodnym roztworze maślanu sodu fenoloftaleina zabarwia się na kolor malinowy.

Zapisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej uzasadniające odczyn wodnego roztworu maślanu sodu. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 10.**Zadanie 10.1.** 0–2 pkt.

Ważnym tworzywem sztucznym wykorzystywanym np. do produkcji ram okiennych jest poli(chloroeten), o nazwie zwyczajowej poli(chlorek winylu) – PVC. Substratem używanym w syntezie PVC jest etyn (acetylen).

Podany schemat przedstawia otrzymywanie poli(chloroku winylu) z etynu.



Używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych napisz równania reakcji otrzymywania PVC z etynu.

Równanie reakcji 1:

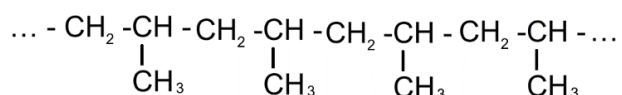
.....

Równanie reakcji 2:

.....

Zadanie 10.2. 0–1 pkt.

Poniżej przedstawiono fragment łańcucha pewnego polimeru.

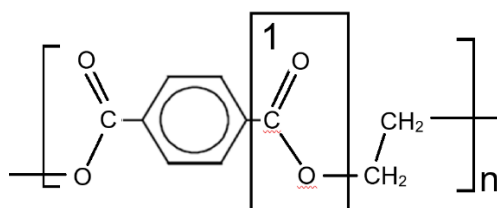


Podaj nazwę systematyczną monomeru, z którego można otrzymać ten polimer.

Nazwa monomeru:

Zadania 10.3. 0–1 pkt.

Popularnym tworzywem wykorzystywanym do produkcji tkanin ubraniowych czy butelek do napojów jest poli(tereftalan etylenu) – PET o wzorze:

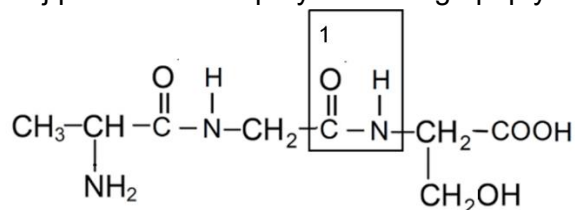


Napisz, jak nazywa się grupa funkcyjna zaznaczona we wzorze numerem 1.

Nazwa grupy funkcyjnej:

Zadania 10.4. 0–2 pkt

Reakcji kondensacji ulegają również aminokwasy, które mogą tworzyć peptydy o różnej długości łańcuchów. Poniżej przedstawiono przykład takiego peptydu:



a) Podaj, z ilu cząsteczek aminokwasów powstał ten peptyd.

Liczba cząsteczek:

b) Napisz, jak nazywa się wiązanie zaznaczone we wzorze numerem 1.

Nazwa wiązania:

BRUDNOPIS
(Nie podlega ocenie)