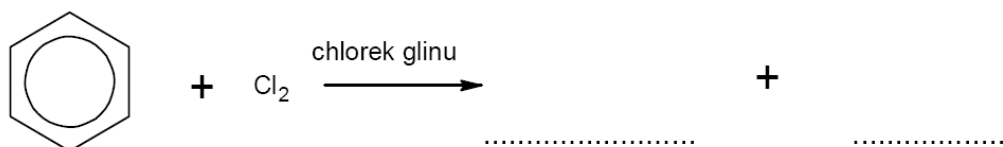


Zadanie 5. (3 pkt)

a) Dokończ poniższe równanie reakcji (stosunek molowy substratów wynosi 1:1).



b) Podaj nazwę systematyczną związku organicznego otrzymanego w tej reakcji.

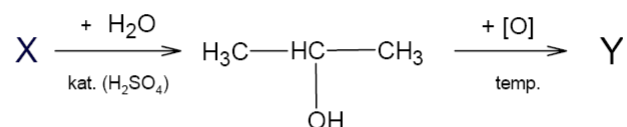
.....

c) Określ, jaką rolę w tej reakcji pełni chlorek glinu.

.....

Informacja do zadania 20. i 21.

Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji, w wyniku których związek X można przekształcić w związek Y.

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków X i Y.

Wzór związku X:	Wzór związku Y:
-----------------	-----------------

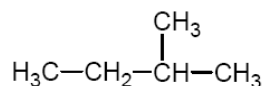
Zadanie 21. (1 pkt)

Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, nazwij typ reakcji, w której związek X jest substratem.

.....

Zadanie 22. (1 pkt)

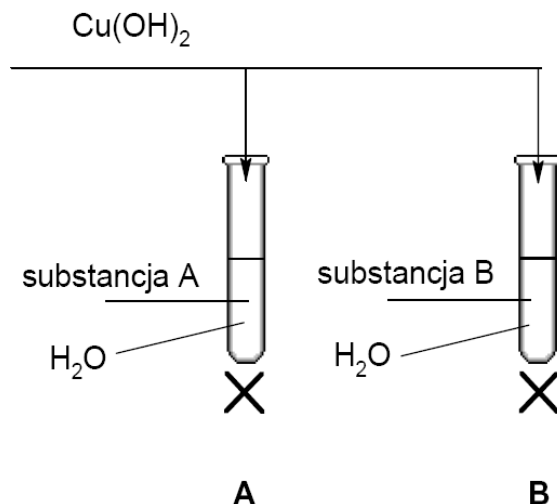
Podaj nazwę systematyczną związku o wzorze:



Nazwa systematyczna:

Zadanie 23. (3 pkt)

Poniższy rysunek przedstawia doświadczenie, które wykonano w celu odróżnienia roztworu wodnego glukozy od roztworu wodnego glicerolu (gliceryny).



Przed ogrzaniem w obu probówkach niebieski osad wodorotlenku miedzi(II) rozpuścił się (roztworzył się) i powstał roztwór o szafirowym zabarwieniu. Po ogrzaniu w probówce A wytrącił się ceglasty osad, a w probówce B pojawił się osad o czarnym zabarwieniu.

a) Napisz, jaka cecha budowy cząsteczek glukozy i glicerolu (gliceryny) spowodowała powstanie szafirowego zabarwienia obu roztworów przed ich ogrzaniem.

.....

.....

b) Podaj nazwę substancji, której wodny roztwór znajdował się w probówce A i krótko uzasadnij swój wybór.

.....

.....

.....

Zadanie 47. (2 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) trzech izomerycznych alkinów zawierających 5 atomów węgla w cząsteczce.

Wzór izomeru I:
Wzór izomeru II:
Wzór izomeru III:

Zadanie 49. (2 pkt)

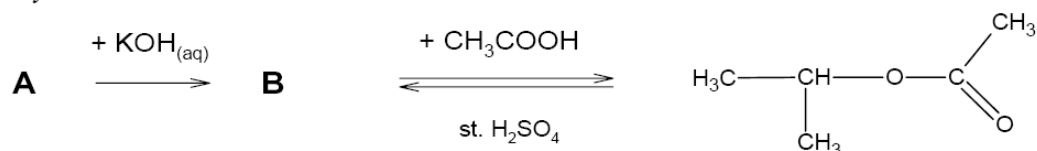
Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch pochodnych propanu.

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego izomeru każdego z tych związków.

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	Wzór izomeru:
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{OH} \\ \searrow \text{O} \end{array}$	Wzór izomeru:

Zadanie 50. (2 pkt)

Związek A, będący chloropochodną pewnego alkanu, poddano przemianom, które ilustruje poniższy schemat.



a) Podaj nazwę systematyczną związku A.

.....

b) Napisz, używając wzorów półstrukturalnych (grupowych), równanie reakcji, której ulega związek B.

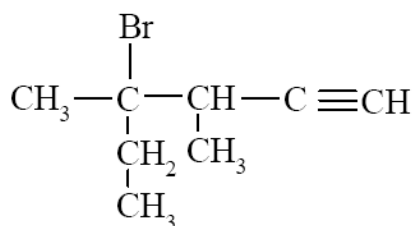
Zadanie 55. (1 pkt)

Wodorotlenek sodu w obecności wody reaguje z tłuszczem znajdującym się w zatkanych rurach.

Napisz równanie tej reakcji przyjmując, że cząsteczki tłuszczu zbudowane są wyłącznie z tristéarynianu glicerolu. W zapisie zastosuj półstrukturalne (grupowe) wzory tristéarynianu glicerolu i glicerolu oraz sumaryczne wzory reszt węglowodorowych kwasu organicznego.

Zadanie 24. (1 pkt)

Wskaż poprawną nazwę poniższego związku.



- A. 3-bromo-3,4-dimetyloheks-5-yn
- B. 4-bromo-4-etylo-3-metylopent-1-yn
- C. 4-bromo-3,4-dimetyloheks-1-yn
- D. 2-etylo-2-bromo-3-metylopent-4-yn

Zadanie 42. (2 pkt)

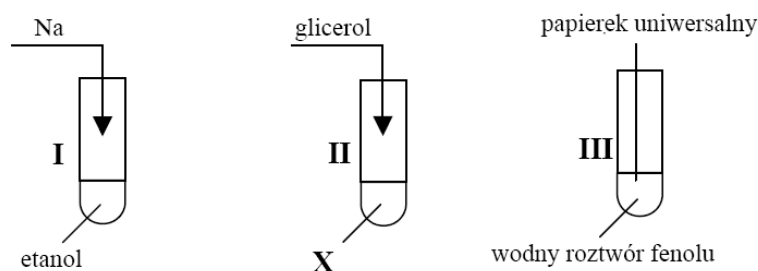
W związkach organicznych węgiel występuje na różnych stopniach utlenienia.

Określ stopnie utlenienia węgla (podkreślone atomy) w cząsteczkach, których wzory podano w tabeli.

Wzór grupowy związku	<u>C</u> H ₄	<u>C</u> H ₃ OH	H <u>C</u> HO	CH ₃ <u>C</u> HO
Stopień utlenienia węgla				

Zadanie 49. (3 pkt)

Dokonaj analizy schematycznych rysunków przedstawiających trzy doświadczenia i uzupełnij brakujące informacje, podając wzór substancji X oraz formułując w tabeli obserwacje.



Wzór substancji X:

.....

Probówka	Obserwacje
I	
II	osad rozpuszcza się i powstaje roztwór o barwie szafirowej
III	

Zadanie 50. (2pkt)

But-2-en można otrzymać w wyniku reakcji dysproporcjonowania propenu na odpowiednich katalizatorach. Reakcja polega na tym, że z alkenu o n atomach węgla powstają dwa nowe alkeny: jeden o $(n+1)$ atomach węgla i drugi, o $(n-1)$ atomach węgla.

Podaj nazwę drugiego alkeny, który powstał w wyniku tej reakcji i napisz jej równanie, posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi).

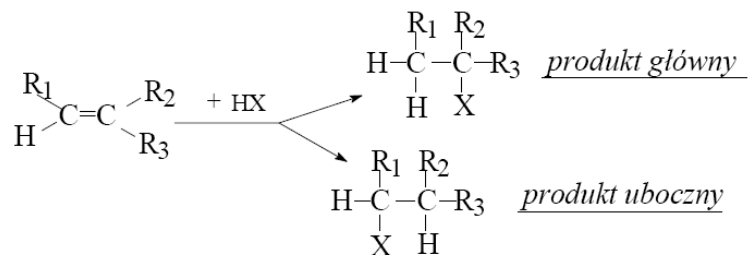
Nazwa drugiego produktu:

Równanie reakcji:

.....

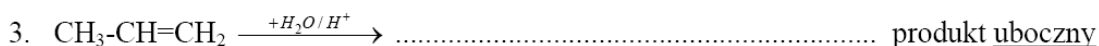
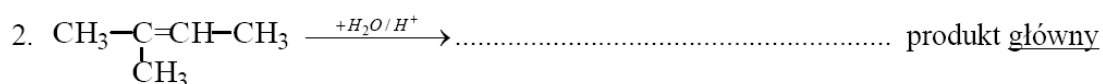
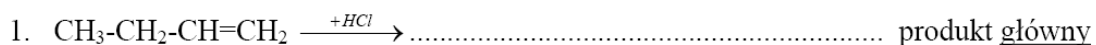
Zadanie 40. (3 pkt)

Reakcje addycji cząsteczek niesymetrycznych HX (np. HCl , H_2O) do niesymetrycznych alkenów przebiegają według schematu:

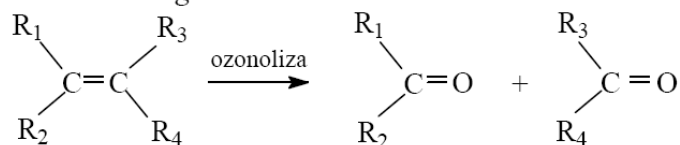


(R_1 , R_2 , R_3 – grupy węglowodorowe)

Korzystając z powyższej informacji, zidentyfikuj produkty reakcji 1 – 3 i wpisz w miejsce kropek odpowiednie wzory półstrukturalne (grupowe).

**Zadanie 41. (2 pkt)**

Jedną z metod ustalenia struktury alkenu jest proces ozonolizy. Proces ten przebiega w kilku etapach i w uproszczeniu można go zilustrować schematem:



(R_1 , R_2 , R_3 , R_4 – grupy węglowodorowe lub atomy wodoru). Analizując produkty ozonolizy można ustalić położenie wiązania podwójnego w cząsteczce alkenu.

Korzystając z powyższej informacji i znając produkty ozonolizy, ustal strukturę alkenów, wpisując w wolne pola ich wzory półstrukturalne.

produkty ozonolizy	wzór alkenu
$ \begin{array}{c} H-C=O \\ \\ H \end{array} \quad \text{i} \quad \begin{array}{c} CH_3-CH_2-C=O \\ \\ H \end{array} $	
$ \begin{array}{c} CH_3-C=O \\ \\ H \end{array} \quad \text{i} \quad \begin{array}{c} CH_3-CH_2-C=O \\ \\ H \end{array} $	

Zadanie 42. (4 pkt)

Związki X, Y, Z, Q to jednofunkcyjne pochodne alkanów, zawierające po cztery atomy węgla w cząsteczce.

Korzystając z poniższych informacji, zidentyfikuj związki X, Y, Z, Q, podając ich wzory półstrukturalne (grupowe).

1. Związek X jest produktem łagodnego utleniania związku o wzorze $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{---CH}_3$

Związek X:

2. Związek Y jest alkoholem monohydroksylowym, który nie ulega działaniu łagodnych utleniaczy.

Związek Y:

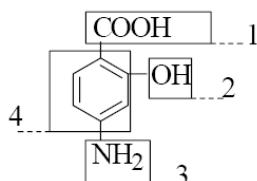
3. Alkohol Z utleniany w łagodnych warunkach daje związek Q, który pod działaniem amoniakalnego roztworu tlenku srebra przekształca się w kwas o wzorze $\text{CH}_3\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---COOH}$

Związek Z:

Związek Q:

Informacja do zadania 43. i 44.

Poniższy wzór przedstawia cząsteczkę kwasu p-aminosalicylowego, leku o działaniu przeciwgruźliczym, nazywanego w skrócie PAS.

**Zadanie 43. (3 pkt)**

Podaj nazwy pochodnych węglowodorów, do których należałyby związki organiczne zawierające grupy funkcyjne (fragmenty cząsteczki PAS) oznaczone w powyższym wzorze numerami 2 i 4, 3 i 4 oraz 1 i 2.

fragmenty cząsteczki PAS:	nazwa grupy pochodnych
2 i 4	
3 i 4	
1 i 2	

Zadanie 44. (4 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując nazwę jednej grupy funkcyjnej, występującej w cząsteczce PAS, która może brać udział w reakcjach z podanymi niżej odczynnikami.

odczynnik	nazwa grupy funkcyjnej występującej w cząsteczce PAS
HCl	
CH ₃ COOH w obecności H ₂ SO ₄	
KOH	
CH ₃ OH w obecności H ₂ SO ₄	

Zadanie 9. (4 pkt)

Poniżej przedstawiono schemat syntezy pewnego związku.



Zidentyfikuj związki A i B. W tym celu podaj ich wzory półstrukturalne (grupowe) oraz nazwy grup związków organicznych, do których one należą.

wzory związków:

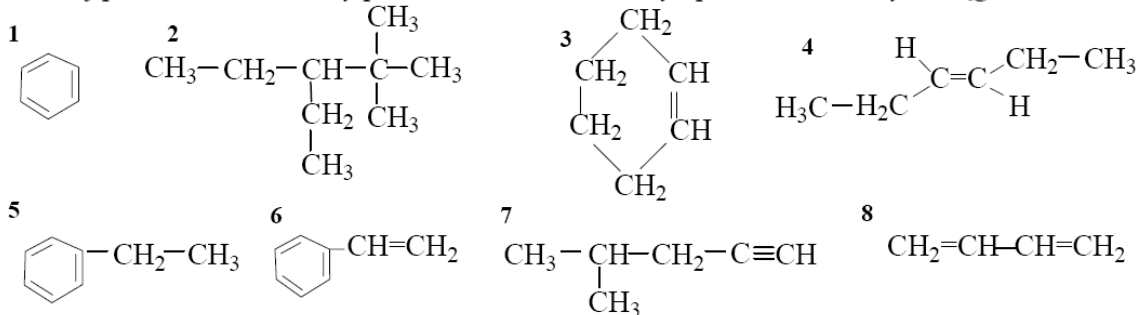
nazwy grup związków organicznych:

A A

B B

Informacja do zadań 1. – 3.

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne lub wzory uproszczone różnych węglowodorów.

**Zadanie 1. (3 pkt)**

Podaj nazwy systematyczne węglowodorów oznaczonych numerami 2, 5 i 7.

2 -

5 -

7 -

Zadanie 2. (4 pkt)

W poniższych zdaniach (A – D) w puste miejsce wstaw numer węglowodoru wybranego spośród oznaczonych numerami (1 – 8), tak aby powstały zdania prawdziwe.

- A. Węglowódor należy do szeregu homologicznego węglowodorów o wzorze ogólnym $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
- B. Węglowódor jest cyklicznym węglowodorem nienasyconym.
- C. Węglowódor jest homologiem węglowodoru oznaczonego numerem 1.
- D. Węglowódor jest izomerem związku oznaczonego numerem 3.

Zadanie 3. (3 pkt)

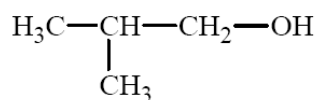
Określ właściwości chemiczne węglowodorów oznaczonych numerami 1, 2 i 4. W tym celu uzupełnij tabelę, przyporządkowując wskazanym węglowodom po jednej właściwości chemicznej spośród opisanych literami A, B, C, D.

węglowódor oznaczony numerem	właściwości chemiczne
1	
2	
4	

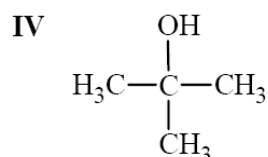
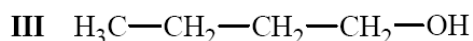
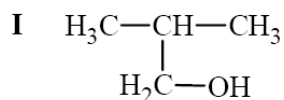
- A. Reaguje z chlorem dopiero w obecności światła.
- B. Odbarwia wodę bromową (bez stosowania specjalnych warunków).
- C. Reaguje z $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- D. Reaguje z mieszaniną nitrującą.

Zadanie 26. (1 pkt)


Jednym z jednowodorotlenowych alkoholi zawierających 4 atomy węgla w cząsteczce jest 2-metylopropan-1-ol o wzorze



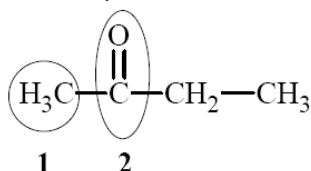
Spośród poniższych wzorów wybierz te, które przedstawiają izomery tego alkoholu, i podaj ich numery.



Numery wzorów izomerów:

 **Informacja do zadania 27. i 28.**

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny butanonu.

**Zadanie 27. (1 pkt)**

Napisz nazwy systematyczne grup oznaczonych we wzorze numerami 1 i 2.

Nazwa grupy numer 1:

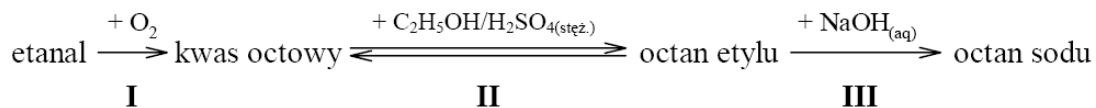
Nazwa grupy numer 2:

Zadanie 28. (1 pkt)

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) alkoholu powstałego w wyniku redukcji butanonu wodorem w obecności katalizatora.

Zadanie 29. (3 pkt)

Przeprowadzono reakcje chemiczne według następującego schematu:



Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równania reakcji oznaczonych numerami I, II i III.

Równanie reakcji I:

.....

Równanie reakcji II:

.....

Równanie reakcji III:

.....

Zadanie 15. (2 pkt)

Sporządzono wodny roztwór propanianu sodu ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$) i stwierdzono, że ma on odczyn zasadowy.

a) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji powodującej zasadowy odczyn roztworu.

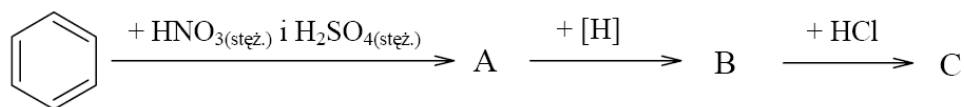
.....

b) Z podanego zbioru wybierz i podkreśl symbole lub wzory wszystkich drobin (cząsteczek i jonów) obecnych w tym roztworze.



Zadanie 30. (2 pkt)

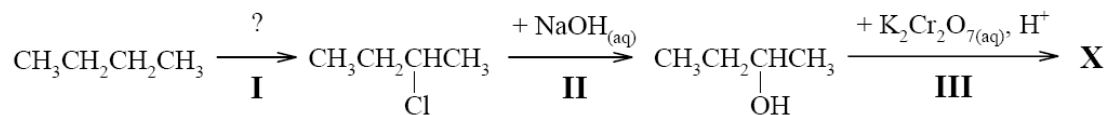
Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) jednopodstawionych pochodnych benzenu oznaczonych literami A, B i C, które powstają w wyniku przemian zilustrowanych schematem.



A	B	C

Zadanie 31. (2 pkt)

Przeprowadzono ciąg reakcji zilustrowanych następującym schematem:

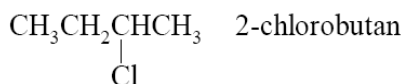
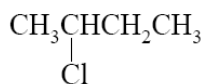
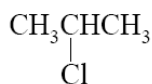
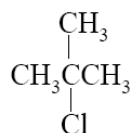


- a) Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) równanie reakcji numer I. W równaniu nad strzałką napisz warunki, w jakich zachodzi ta reakcja.

- b) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) związku X.

Zadanie 32. (2 pkt)

- a) Spośród poniższych wzorów wybierz te, które przedstawiają izomery 2-chlorobutanu i odpowiadają typom izomerii wymienionym w tabeli. Każdemu typowi izomerii przyporządkuj numer wzoru, wpisując go do tabeli.

**I****II****III****IV**

Typ izomerii	Numer wzoru
Izomeria szkieletowa	
Izomeria położenia podstawnika	

- b) Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę, wpisując literę P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe, lub literę F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

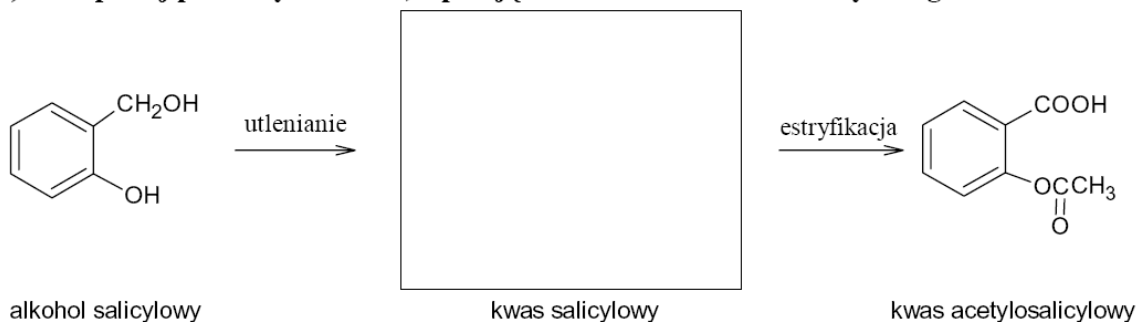
Lp.	Zdanie	P/F
1.	2-chlorobutan występuje w postaci dwóch izomerów geometrycznych <i>cis</i> i <i>trans</i> (<i>Z</i> i <i>E</i>), ponieważ w jego cząsteczce drugi atom węgla połączony jest z atomem chloru, atomem wodoru i grupą metylową, a trzeci atom węgla – z dwoma atomami wodoru i grupą metylową.	
2.	2-chlorobutan występuje w postaci pary enancjomerów, ponieważ w jego cząsteczce istnieje atom węgla połączony z czterema różnymi podstawnikami.	

Zadanie 33. (2 pkt)

Kwas salicylowy, otrzymany przez utlenienie alkoholu salicylowego, jest bardzo skutecznym środkiem przeciwbólowym, przeciwzapalnym i przeciwgorączkowym. Niestety, związek ten okazał się zbyt niebezpieczny dla ścianek żołądka. Przekształcenie grupy fenolowej w grupę estrową pozwoliło otrzymać kwas acetylosalicylowy, który wykazuje skuteczność podobną do skuteczności kwasu salicylowego, ale jest mniej szkodliwy dla żołądka. Poniżej przedstawiono schemat przemian pozwalających na otrzymanie kwasu acetylosalicylowego z alkoholu salicylowego.

Na podstawie: John McMurry „Chemia organiczna”, Warszawa 2000

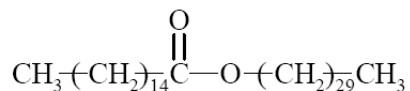
- a) Uzupełnij poniższy schemat, wpisując w nim wzór kwasu salicylowego.



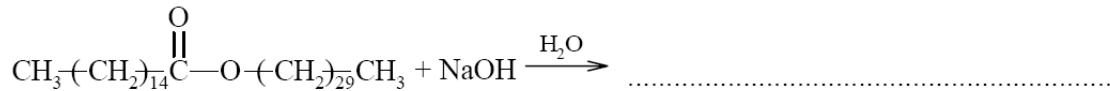
- b) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) związku, którego reakcja z kwasem salicylowym prowadzi do powstania kwasu acetylosalicylowego.

Zadanie 34. (2 pkt)

Woski to mieszaniny estrów długołańcuchowych kwasów tłuszczowych i długołańcuchowych alkoholi monohydroksylowych. Na przykład jednym z głównych składników wosku pszczelego jest związek o wzorze



- a) Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) związków organicznych, uzupełnij poniższe równanie reakcji hydrolizy tego estru w środowisku zasadowym.



.....

- b) Znajomość budowy cząsteczek wosku pozwala przewidzieć jego niektóre cechy. Uzupełnij poniższe zdanie, wybierając spośród podanych w nawiasie **wszystkie** właściwości wosku pszczelego. Wybrane właściwości podkreśl.

Wosk pszczeli (ma budowę krystaliczną, jest plastyczny, jest hydrofilowy, rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych).

Zadanie 26. (5 pkt)

Oblicz rzeczywisty wzór węglowodoru, który w warunkach normalnych jest gazem o gęstości 2,59 g/dm³ i zawiera 82,8% węgla.

Zadanie 30. (4 pkt)

Związek o wzorze sumarycznym C₃H₆O ma dwa izomery. Jeden z nich łatwo się utlenia, natomiast obydwa ulegają redukcji.

- a) Napisz równania redukcji tych związków za pomocą wodoru.

I

II

- b) Podaj nazwy systematyczne powstałych produktów reakcji redukcji:

I

II

Zadanie 31. (4 pkt)

Przeprowadzono hydrolizę tristéarynianu gliceryny w środowisku zasadowym.

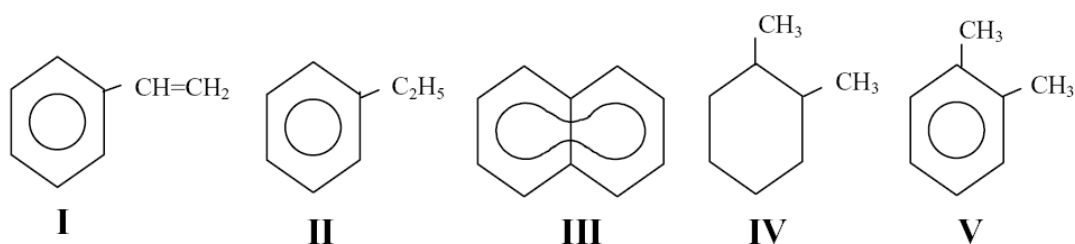
a) Napisz równanie hydrolizy tego tłuszczu.

b) Zaproponuj doświadczenie, jakie wykonasz, aby wykryć jeden, wybrany przez Ciebie produkt hydrolizy.

.....

Zadanie 24. (1 pkt)

Wybierz wzory cząsteczek związków, które są homologami benzenu:



- A. I i II,
- B. II i III,
- C. IV i V,
- D. II i V.

Zadanie 45. (6 pkt)

Zaproponuj doświadczenie pozwalające odróżnić propanal od propanonu, przedstawiając:

- a) rysunek schematyczny,
- b) przewidywane spostrzeżenia,
- c) równanie reakcji chemicznej.

Zadanie 35. (3 pkt)

W tabeli podano wybrane właściwości opisujące następujące kwasy:

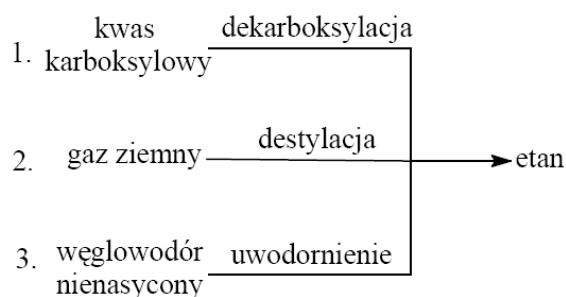
- kwas mlekowy (2-hydroksypropanowy),
- kwas mrówkowy (metanowy),
- kwas akrylowy (propenowy).

Przyporządkuj podanym właściwościom wzór półstrukturalny odpowiedniego kwasu.

Lp.	Właściwości chemiczne	Wzór półstrukturalny kwasu
1	<ul style="list-style-type: none">• redukuje odczynnik Tollensa• ulega odwodnieniu tworząc tlenek węgla (II)	
2	<ul style="list-style-type: none">• tworzy estry z kwasami oraz alkoholami• łatwo się utlenia	
3	<ul style="list-style-type: none">• ulega polimeryzacji• ulega reakcjom addycji	

Zadanie 48. (3 pkt)

Poniższy schemat ilustruje trzy metody otrzymywania etanu:



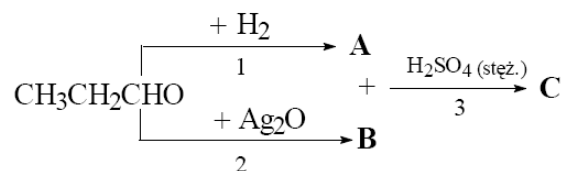
Stosując wzory półstrukturalne (grupowe), napisz równania odpowiednich reakcji chemicznych lub zaznacz, że przedstawiona metoda opiera się na przemianie fizycznej.

1.

2.

3.

Związek organiczny $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ulega przemianom chemicznym opisanym za pomocą poniższego schematu:



Zadanie 25. (3 pkt)

Napisz równania reakcji oznaczonych numerami 1, 2 i 3, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) reagentów organicznych.

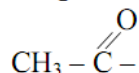
Równanie 1.:

Równanie 2.:

Równanie 3.:

Zadanie 27. (3 pkt)

Reakcją pozwalającą wykryć w związkach organicznych grupę



jest próba jodoformowa. Polega ona na reakcji związku organicznego z jodem w obecności NaOH w podwyższonej temperaturze. Po oziębieniu mieszaniny poreakcyjnej do temperatury pokojowej powstaje żółty, krystaliczny osad o charakterystycznym zapachu.

Jeżeli badanym związkiem jest propanon (aceton), produktami próby jodoformowej są: trijodometan, etanian sodu (octan sodu), jodek sodu i woda.

a) Korzystając z powyższych informacji, uzupełnij schemat, tak aby przedstawiał równanie opisanej reakcji w formie cząsteczkowej (wpisz wzory produktów reakcji i odpowiednie współczynniki stechiometryczne).



b) Napisz wzór tego produktu przemiany, który tworzy żółty, krystaliczny osad o charakterystycznym zapachu.

.....

c) Napisz, czy próba jodoformowa pozwala na odróżnienie propanonu (acetonu) od etanal, i uzasadnij swoje stanowisko.

.....

Zadanie 26. (1 pkt)

Napisz, jaką funkcję pełni stężony kwas siarkowy(VI) w reakcji 3.

.....

Zadanie 27. (1 pkt)

Podaj nazwę grupy związków organicznych, do której należy związek wyjściowy $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.

.....