

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**13 MAJA 2016**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1–32). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
120 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



**Zadanie 1. (1 pkt)**

Pierwiastek X występuje w przyrodzie w postaci mieszaniny dwóch izotopów, których liczby masowe są równe 35 i 37.

Uzupełnij poniższą tabelę – określ liczbę elektronów w atomach obu izotopów pierwiastka X oraz liczbę neutronów w jądrach atomowych tych izotopów.

Izotop	Liczba	
	elektronów	neutronów
${}_{17}^{35}\text{X}$		
${}_{17}^{37}\text{X}$		

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Końcowym produktem szeregu promieniotwórczego uranowo-radowego jest trwały izotop ołowiu  ${}^{206}\text{Pb}$ . Jądro  ${}^{206}\text{Pb}$  powstaje w wyniku emisji cząstki  $\alpha$  przez jądro izotopu innego pierwiastka.

Podaj symbol tego pierwiastka. Określ liczbę masową  $A$  jego izotopu, który uczestniczy w opisanej przemianie  $\alpha$ .

Symbol pierwiastka: ..... Liczba masowa izotopu  $A$ : .....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Określ położenie fosforu w układzie okresowym pierwiastków.

Numer grupy: ..... Numer okresu: .....

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Napisz konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowym) fosforu.

.....

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Spośród jonów o wzorach przedstawionych poniżej wybierz wszystkie, których konfiguracja elektronowa w stanie podstawowym jest taka sama jak konfiguracja elektronowa atomu neonu w stanie podstawowym. Wzory wybranych jonów podkreśl.



### Zadanie 6. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono fragment uproszczonego układu okresowego pierwiastków.

1	H	2								
	Li	Be	13	B	C	N	O	F	17	
	Na	Mg	14	Al	Si	P	S	Cl	16	
	K	Ca	15	Ga	Ge	As	Se	Br	17	

I →

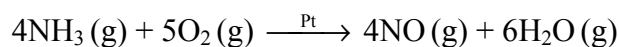
II ↓

Oceń prawdziwość poniższych informacji w odniesieniu do pierwiastków znajdujących się w tym fragmencie układu okresowego. Zaznacz P, jeżeli informacja jest prawdziwa, albo F – jeżeli jest fałszywa.

1.	Strzałka I wskazuje kierunek wzrostu elektroujemności pierwiastków leżących w tym samym okresie.	P	F
2.	Strzałka II wskazuje kierunek wzrostu elektroujemności pierwiastków leżących w tej samej grupie.	P	F
3.	Cechy pierwiastków należących do tego samego okresu zmieniają się stopniowo od aktywnego niemetalu do aktywnego metalu zgodnie ze zwrotem strzałki I.	P	F
4.	Rozmiary atomów pierwiastków należących do tej samej grupy maleją zgodnie ze zwrotem strzałki II.	P	F
5.	W grupie 2. aktywność chemiczna metali rośnie zgodnie ze zwrotem strzałki II.	P	F
6.	W grupie 17. aktywność chemiczna pierwiastków w stanie wolnym rośnie zgodnie ze zwrotem strzałki II.	P	F

### Zadanie 7. (1 pkt)

Przeprowadzono reakcję amoniaku z tlenem zachodzącą według równania:



Uzupełnij następujące zdania – wpisz liczbę moli, stosunek masowy oraz stosunek objętościowy reagentów reakcji przebiegającej zgodnie z powyższym równaniem.

1. Do utlenienia 8 moli  $\text{NH}_3$  potrzeba ..... moli  $\text{O}_2$ . W wyniku reakcji powstanie ..... moli  $\text{H}_2\text{O}$ .
2. Stosunek masy  $\text{NO}$  powstającego w wyniku reakcji do masy użytego  $\text{O}_2$  jest równy:  
 $m_{\text{NO}} : m_{\text{O}_2} = \dots : \dots$
3. Stosunek objętości (w warunkach normalnych) substratów reakcji jest równy:  
 $V_{\text{NH}_3} : V_{\text{O}_2} = \dots : \dots$

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	<b>Maks. liczba pkt</b>	1	1	1	1	1	2	1
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>							

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Rozpuszczalność bromku potasu w temperaturze 20 °C jest równa 65 gramów w 100 gramach wody.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

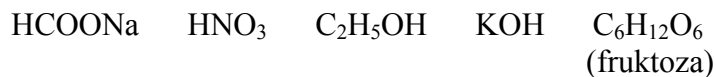
**Wykonaj obliczenia i oceń, czy można całkowicie rozpuścić 1 mol bromku potasu w 180 gramach wody w temperaturze 20 °C.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Spośród związków o wzorach przedstawionych poniżej wybierz wszystkie te, które w wodnych roztworach nie ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Podkreśl wzory wybranych związków.



**Zadanie 10. (3 pkt)**

Do probówki wiano  $4 \text{ cm}^3$  chlorowanej wody wodociągowej.

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli potwierdzić obecność anionów chlorkowych w wodzie wodociągowej.

10.1. Korzystając z tabeli rozpuszczalności, wybierz właściwy odczynnik spośród następujących i podkreśl jego nazwę.

- wodny roztwór chlorku sodu
- wodny roztwór azotanu(V) sodu
- wodny roztwór azotanu(V) srebra

10.2. Opisz zmiany, które można zaobserwować po dodaniu do badanej wody wybranego odczynnika, potwierdzające obecność anionów chlorkowych.

.....  
.....

10.3. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która spowodowała te zmiany.

.....

**Zadanie 11. (2 pkt)**

Rozpuszczono w wodzie 33,2 g jodku potasu (KI), w wyniku czego otrzymano  $150 \text{ cm}^3$  roztworu.

Oblicz stężenie molowe tego roztworu.

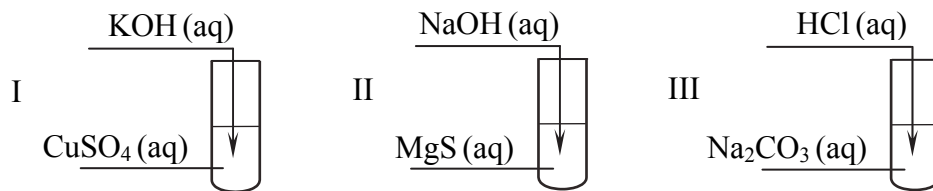
Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	8.	9.	10.1.	10.2.	10.3.	11.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.



Objawy reakcji zaobserwowano we wszystkich probówkach.

12.1. Podaj numer probówki, w której wydzielił się gaz, oraz numer probówki, w której wytrącił się niebieski, galaretowaty osad.

Numer probówki, w której wydzielił się gaz: .....

Numer probówki, w której wytrącił się niebieski osad: .....

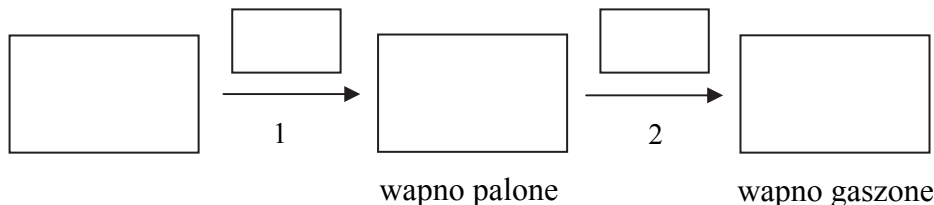
12.2. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji przebiegającej w probówce I.

.....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

W przemyśle wapno gaszone otrzymuje się w dwuetapowym procesie. Najpierw węglan wapnia poddaje się rozkładowi w temperaturze 1000 °C. W wyniku tego procesu otrzymuje się tlenek zwany wapnem palonym, który w procesie gaszenia przekształca się w wapno gaszone.

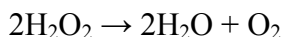
Uzupełnij poniższy schemat otrzymywania wapna gaszonego z węglanu wapnia. W puste (większe) pola wpisz wzory związków chemicznych. W pole umieszczone nad strzałką oznaczoną numerem 1 wpisz warunki konieczne do przeprowadzenia przemiany, a w pole nad strzałką oznaczoną numerem 2 wpisz wzór drugiego substratu przemiany.



### Informacja do zadań 14.–15.

Energia aktywacji określa wielkość bariery energetycznej, którą muszą pokonać reagujące drobiny, aby doszło do reakcji chemicznej. Im mniejsza jest energia aktywacji dla danej reakcji, tym szybciej zachodzi przemiana. Dużą energię aktywacji reakcji można zmniejszyć, jeżeli wprowadzi się do układu katalizator.

Nadtlenek wodoru ulega reakcji rozkładu według równania:



W temperaturze pokojowej szybkość rozkładu  $\text{H}_2\text{O}_2$  jest mała. W poniższej tabeli podano wartości energii aktywacji reakcji rozkładu  $\text{H}_2\text{O}_2$  bez udziału katalizatora oraz z udziałem różnych katalizatorów.

Nazwa katalizatora	Energia aktywacji rozkładu $\text{H}_2\text{O}_2$ w temperaturze $T$ , $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
bez katalizatora	75
peroksydaza (enzym)	23
platyna	49
tlenek manganu(IV)	58

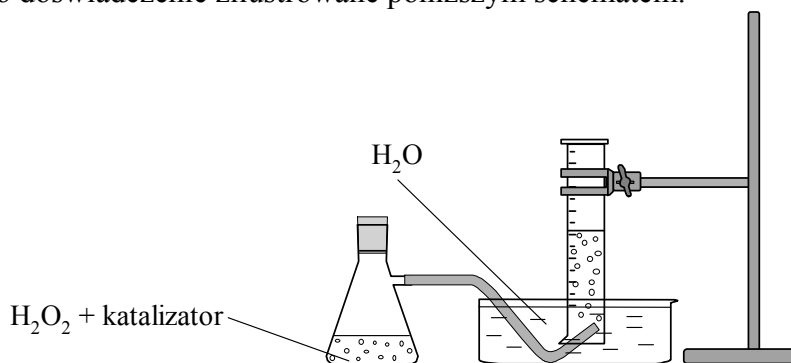
Na podstawie: E. A. Moelwyn-Hughes, *Physical Chemistry*, London, New York, Paris 2012.

#### Zadanie 14. (1 pkt)

Oceń, którego katalizatora spośród wymienionych w informacji należy użyć, aby reakcja rozkładu nadtlenku wodoru w temperaturze  $T$  przebiegła z największą szybkością. Napisz nazwę tego katalizatora.

#### Zadanie 15. (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.



Uzupełnij poniższe zdania. W każdym nawiasie wybierz i podkreśl właściwe określenie.

Podczas doświadczenia zaobserwowano wydzielanie (barwnego / bezbarwnego) gazu, który (dobrze / słabo) rozpuszcza się w wodzie. Po umieszczeniu w probówce z zebrany gazem tłące się luczywka zapala się ono jasnym płomieniem, co świadczy o tym, że otrzymany gaz (jest palny / podtrzymuje palenie).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	12.1.	12.2.	13.	14.	15.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 16. (1 pkt)**

W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności dwóch związków chemicznych X i Y w wodzie w różnych temperaturach. Wiadomo, że jeden ze związków jest gazem, a drugi – ciałem stałym.

	Rozpuszczalność, g/100 g H <sub>2</sub> O				
	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C
związek X	29,6	10,6	5,5	3,3	2,1
związek Y	32,7	55,7	73,2	91,4	109,6

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

**Napisz, który związek jest gazem, i uzasadnij swój wybór.**

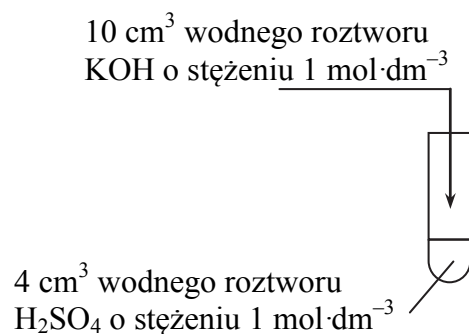
Gazem jest związek oznaczony literą: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Zadanie 17. (2 pkt)**

Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.



**17.1. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która zaszła w probówce.**

.....

**17.2. Określ odczyn roztworu otrzymanego w tym doświadczeniu.**

.....



**Zadanie 18. (1 pkt)**

Uzupełnij tabelę – wpisz wzory wszystkich tlenków o podanych właściwościach. Tlenki wybierz spośród następujących:



Właściwości	Wzory tlenków
Reaguje z wodą. Tworzy sole w reakcji z kwasami, a nie tworzy soli z zasadami.	
Reaguje z wodą. Tworzy sole w reakcji z zasadami, a nie tworzy soli z kwasami.	
Nie reaguje z wodą. Tworzy sole w reakcji z zasadami, a nie tworzy soli z kwasami.	

**Zadanie 19. (1 pkt)**

W poniższej tabeli zestawiono wartości pH różnych roztworów.

Roztwór	pH
osocze krwi	7,3 – 7,4
płyn do prania	9 – 10
sok cytryny	2,2 – 2,4
sok kiszzonej kapusty	3,4 – 3,6
szampon do włosów	5,5

Na podstawie: Witold Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

**Spośród wymienionych powyżej wybierz roztwór o odczynie najsilniej kwasowym.**

Roztwór o odczynie najsilniej kwasowym: .....

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Scharakteryzuj metan i tlenek węgla(IV) w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym. Wybierz ich właściwości spośród podanych poniżej i wpisz je (zgodnie z podanym przykładem) w odpowiednie kolumny tabeli.

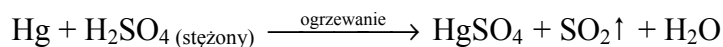
1. ciało stałe, ciecz, gaz
2. bezbarwny, barwny
3. słabo rozpuszczalny w wodzie, praktycznie nierozpuszczalny w wodzie
4. palny, niepalny
5. gęstość mniejsza od gęstości powietrza, gęstość większa od gęstości powietrza

Metan	Tlenek węgla(IV)
1.	1.
2.	2.
3. praktycznie nierozpuszczalny w wodzie	3. słabo rozpuszczalny w wodzie
4.	4.
5.	5.

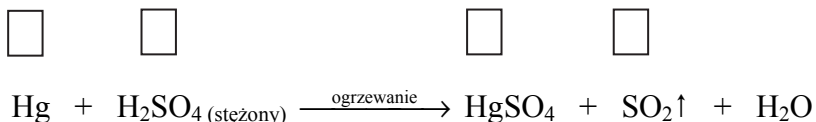
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	16.	17.1.	17.2.	18.	19.	20.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 21. (4 pkt)**

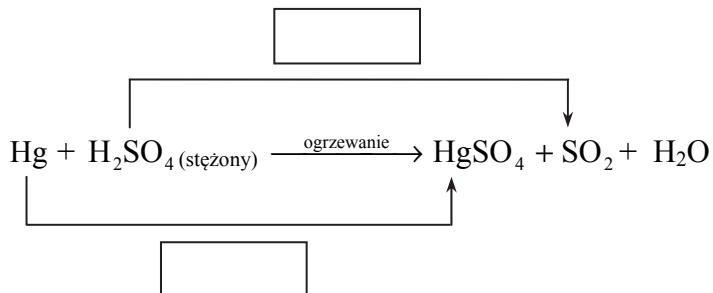
Po wprowadzeniu rtęci do stężonego gorącego roztworu kwasu siarkowego(VI) zachodzi reakcja opisana poniższym schematem:



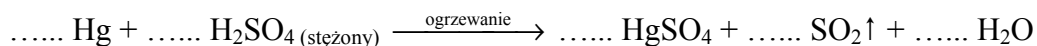
**21.1. Uzupełnij schemat – wpisz stopnie utlenienia rtęci i siarki.**



**21.2. W puste pola wpisz liczbę elektronów pobranych (poprzedzoną znakiem „+”) oraz liczbę elektronów oddanych (poprzedzoną znakiem „-”).**



**21.3. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.**

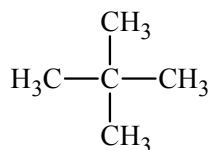


**21.4. Uzupełnij poniższe zdanie – podkreśl właściwe określenie w każdym nawiasie.**

W opisanej reakcji rtęć jest (reduktorem / utleniaczem), ulega więc (redukcji / utlenieniu).

**Zadanie 22. (1 pkt)**

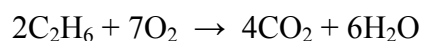
Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch węglowodorów będących izomerami związku o wzorze:



Wzór izomeru I:	Wzór izomeru II:
-----------------	------------------

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Reakcja całkowitego spalania etanu przebiega zgodnie z równaniem:



Oblicz objętość, jaką zajmie w warunkach normalnych tlen potrzebny do całkowitego spalania 90,0 gramów etanu.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	21.1.	21.2.	21.3.	21.4.	22.	23.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

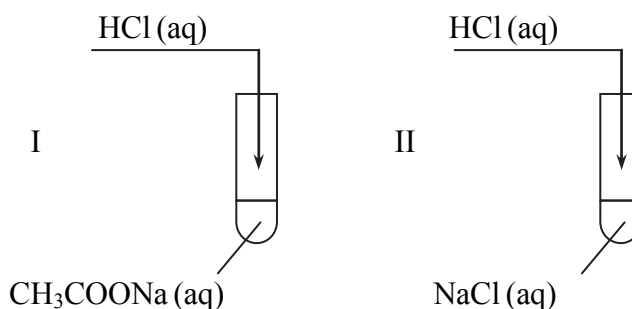
**Zadanie 24. (1 pkt)**

Wpisz do tabeli nazwy systematyczne związków organicznych o podanych wzorach.

$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\    \\ \text{O} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHO} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na rysunku.



Stwierdzono, że reakcja chemiczna zaszła tylko w jednej probówce.

**25.1. Wskaż probówkę, w której zaszła reakcja chemiczna.**

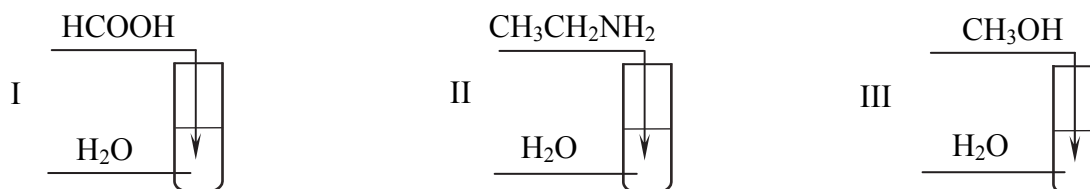
Reakcja zaszła w probówce numer: .....

**25.2. Napisz w formie jonowej skróconej równanie tej reakcji.**

.....

**Zadanie 26. (1 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.

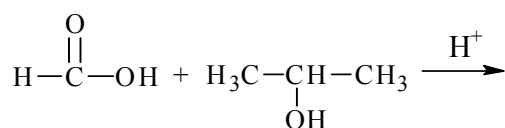
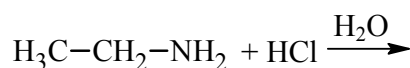
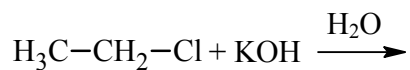


**Określ odczyn roztworów uzyskanych w probówkach I–III.**

Numer próbówki	I	II	III
Odczyn roztworu			

**Zadanie 27. (3 pkt)**

Do podanych substratów dopisz wzory produktów, tak aby otrzymać równania reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) produktów organicznych.



**Zadanie 28. (2 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg umożliwi odróżnienie etanolu od glicerolu (propano-1,2,3-triolu).

28.1. Uzupełnij schemat doświadczenia. Wpisz nazwę odczynnika wybranego spośród następujących:

- woda bromowa
- świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II)

Schemat doświadczenia:

etanol

I

glicerol

II

Odczynnik: .....

.....

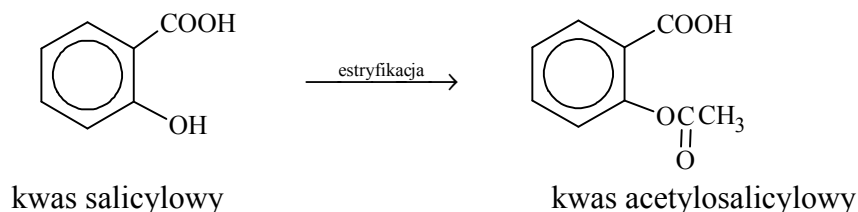
28.2. Opisz obserwowane w czasie doświadczenia zmiany, potwierdzające obecność etanolu w próbówce I i glicerolu w próbówce II (uzupełnij tabelę).

Wygląd zawartości probówek przed zmieszaniem roztworów	Wygląd zawartości probówek po zmieszanii roztworów	
	próbówka I	próbówka II

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	24.	25.1.	25.2.	26.	27.	28.1.	28.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	3	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Kwas acetylosalicylowy (znany pod handlową nazwą „aspiryna”) to pochodna kwasu salicylowego, którą można otrzymać w wyniku przemiany opisanej poniższym schematem.

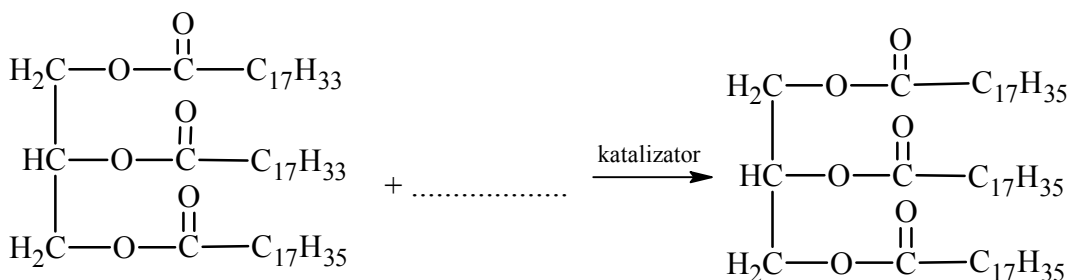
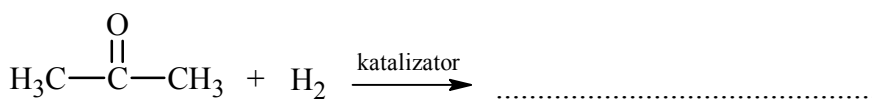
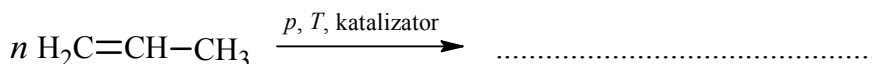


Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Kwas salicylowy i kwas acetylosalicylowy są względem siebie izomerami.	P	F
2.	Ze względu na obecność w cząsteczce kwasu salicylowego grupy karboksylowej i hydroksylowej może on tworzyć estry zarówno z alkoholami, jak i z kwasami.	P	F
3.	Drugim (obok kwasu salicylowego) substratem reakcji estryfikacji prowadzącej do powstania kwasu acetylosalicylowego jest kwas etanowy (octowy).	P	F

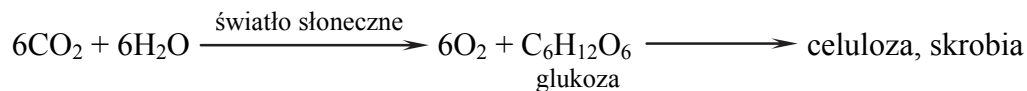
**Zadanie 30. (3 pkt)**

Przeanalizuj poniższe schematy trzech reakcji chemicznych i wpisz brakujące wzory oraz uzupełnij współczynniki stechiometryczne. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).



### Informacja do zadań 31.–32.

Glukoza jest syntetyzowana przez rośliny zielone podczas procesu fotosyntezy, w którym światło słoneczne dostarcza energię niezbędną do wytworzenia tego monosacharydu. Wiele cząsteczek glukozy łączy się następnie wiązaniami chemicznymi, w wyniku czego tworzy materiał budulcowy lub zapasowy rośliny.



Organizm ludzki nie wytwarza enzymów koniecznych do trawienia celulozy, więc dla człowieka źródłem węglowodanów jest skrobia. Jest ona trawiona w ustach i żołądku przez enzymy *glikozydazy*, w których obecności rozkłada się na glukozę.

Na podstawie: John McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

#### Zadanie 31. (1 pkt)

Określ, czy reakcja fotosyntezy jest endoenergetyczna, czy – egzoenergetyczna.

.....

#### Zadanie 32. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdanie – określ funkcję, jaką glikozydazy pełnią w opisanej reakcji rozkładu skrobi (podkreśl wybraną nazwę).

Glikozydazy pełnią w tej reakcji funkcję (katalizatora / substratu / produktu).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	29.	30.	31.	32.
	Maks. liczba pkt	1	3	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**