

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**10 CZERWCA 2016**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1–27). 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. (2 pkt)**

Pierwiastek Z tworzy tylko jony o ładunku  $1+$ . Kation pierwiastka Z ma konfigurację elektronową  $1s^2 2s^2 2p^6$  ( $K^2 L^8$ ). W jądrze atomowym atomu pierwiastka Z liczba neutronów jest większa o jeden od liczby protonów.

**1.1. Podaj symbol pierwiastka Z oraz określ liczbę nukleonów w jego atomie.**

Symbol pierwiastka: .....

Liczba nukleonów: .....

**1.2. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji pierwiastka Z z wodą. Zastąp literę Z symbolem tego pierwiastka.**

.....

**Zadanie 2. (3 pkt)**

Siarka może tworzyć jony proste  $S^{2-}$ .

**2.1. Przedstaw pełną konfigurację elektronową jonu  $S^{2-}$ .**

Konfiguracja elektronowa jonu: .....

**2.2. Podaj liczbę cząstek elementarnych (protonów, elektronów i neutronów) znajdujących się w jonie  $S^{2-}$ , jeżeli powstał on z atomu izotopu siarki o liczbie masowej  $A = 36$ .**

Liczba protonów: ..... Liczba elektronów: ..... Liczba neutronów: .....

**2.3. Wpisz do tabeli wzór jednoujemnego anionu i wzór jednododatniego kationu o konfiguracji elektronowej identycznej z konfiguracją jonu  $S^{2-}$  oraz określ położenie w układzie okresowym pierwiastków o atomach tworzących te jony.**

Wzór jonu	Położenie pierwiastka w układzie okresowym	
	Numer okresu	Numer grupy

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Spośród wymienionych określeń zaznacz wszystkie, które są poprawnym zakończeniem zdania.

W trzecim okresie układu okresowego w grupach 1.–2. i 13.–17. ze wzrostem liczby atomowej pierwiastków następuje wzrost (liczby elektronów walencyjnych / liczby powłok elektronowych w atomach / elektroujemności pierwiastków / maksymalnego stopnia utlenienia pierwiastków w tlenkach).

**Zadanie 4. (1 pkt)**

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

1.	W czasie równym jednemu okresowi półtrwania ( $\tau_{1/2}$ ) rozpadowi ulega połowa masy próbki promieniotwórczego izotopu.	P	F
2.	W czasie równym dwóm okresom półtrwania ( $\tau_{1/2}$ ) rozpadowi ulega 75% promieniotwórczego izotopu.	P	F
3.	Jeżeli $\tau_{1/2}$ promieniotwórczego izotopu A jest mniejszy od $\tau_{1/2}$ promieniotwórczego izotopu B, to izotop A jest trwalszy od izotopu B.	P	F

**Zadanie 5. (1 pkt)**

W wyniku emisji pewnej cząstki z jądra promieniotwórczego izotopu bizmutu  $^{212}_{83}\text{Bi}$  powstało jądro polonu  $^{212}\text{Po}$ , natomiast po emisji innej cząstki z promieniotwórczego izotopu polonu  $^{216}_{84}\text{Po}$  powstało jądro ołowiu  $^{212}\text{Pb}$ .

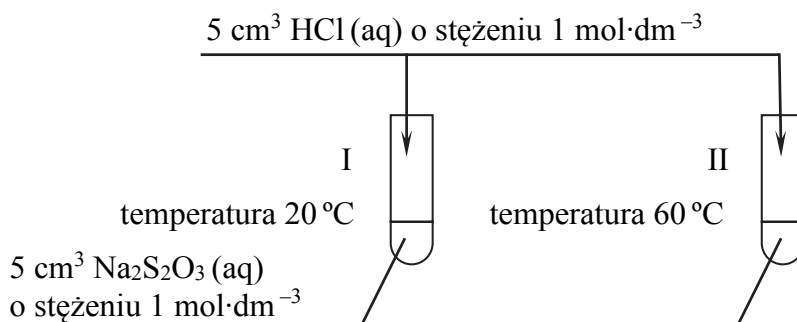
Ustal, jaką cząstkę wyemitowało jądro promieniotwórczego izotopu bizmutu  $^{212}\text{Bi}$ , a jaką – jądro promieniotwórczego izotopu polonu  $^{216}\text{Po}$ .

Jądro promieniotwórczego izotopu bizmutu  $^{212}\text{Bi}$  wyemitowało cząstkę .....

Jądro promieniotwórczego izotopu polonu  $^{216}\text{Po}$  wyemitowało cząstkę .....

**Zadanie 6. (1 pkt)**

W reakcji  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  z kwasem solnym wydzielająca się siarka powoduje zmętnienie łatwe do zaobserwowania. Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku. Mierzono czas, po którym pojawiło się zmętnienie roztworu w każdej probówce.



Wskaż probówkę, w której zmętnienie roztworu pojawiło się szybciej. Odpowiedź uzasadnij.

Zmętnienie pojawiło się szybciej w probówce nr .....

Uzasadnienie: .....

**Zadanie 7. (2 pkt)**

Podano wzory czterech wodorków.



7.1. W poniższej tabeli przedstawiono właściwości trzech wodorków. Uzupełnij tabelę – wpisz wzory odpowiednich wodorków wybrane z powyższej listy.

Właściwości wodorku	Wzór wodorku
1. W warunkach normalnych jest bezbarwnym gazem o gęstości większej od gęstości powietrza. Bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, w wyniku czego tworzy roztwór o $\text{pH} < 7$ .	
2. W warunkach normalnych jest bezbarwnym gazem o gęstości mniejszej od gęstości powietrza. Bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, w wyniku czego tworzy roztwór o $\text{pH} > 7$ .	
3. Jest dobrym rozpuszczalnikiem związków jonowych i polarnych. Jego temperatura topnienia wynosi $0\text{ }^\circ\text{C}$ , a temperatura wrzenia jest równa $100\text{ }^\circ\text{C}$ (pod ciśnieniem 1013 hPa).	

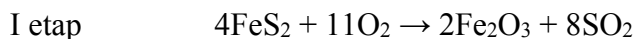
7.2. Napisz w formie jonowej równanie reakcji wybranego wodorku z wodą, jeżeli wodny roztwór tego wodorku ma  $\text{pH} > 7$ .

.....

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Proces otrzymywania kwasu siarkowego(VI) z pirytu ( $\text{FeS}_2$ ) przebiega wieloetapowo. Poszczególne etapy można przedstawić za pomocą równań reakcji, w których produkt jednej reakcji jest substratem kolejnej przemiany. W dwóch etapach jednym z reagentów jest tlen z powietrza.

W podanych poniżej równaniach reakcji I i III etapu współczynniki stechiometryczne są najmniejsze i niezależne od współczynników równania reakcji etapu poprzedniego.



**Napisz równanie reakcji ilustrujące II etap procesu otrzymywania kwasu siarkowego(VI) z pirytu.**

.....

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Kilkuetapowy proces otrzymywania chloranu(V) potasu ( $\text{KClO}_3$ ) można opisać sumarycznym równaniem:



**Oblicz masę chloranu(V) potasu otrzymanego w wyniku reakcji wodorotlenku potasu z  $4 \text{ m}^3$  chloru odmierzonego w warunkach normalnych. Wynik podaj w kilogramach.**

Obliczenia :

Odpowiedź:

### Informacja do zadań 10.–11.

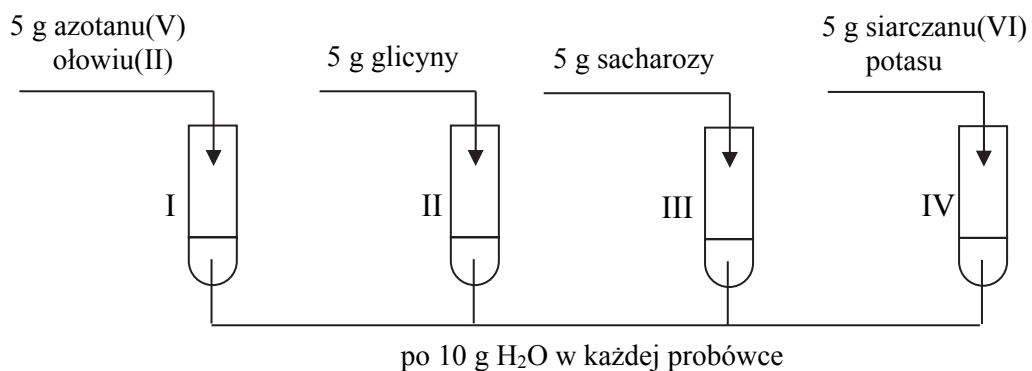
W poniższej tabeli podano wartości rozpuszczalności czterech związków chemicznych w wodzie w różnych temperaturach.

	Rozpuszczalność, g na 100 g H <sub>2</sub> O		
	20 °C	40 °C	60 °C
azotan(V) ołowiu(II)	55,7	73,2	91,4
glicyna	22,5	33,2	45,1
sacharoza	204,0	238,0	288,0
siarczan(VI) potasu	11,0	14,8	18,4

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

### Zadanie 10. (2 pkt)

W temperaturze 20 °C sporządzono wodne roztwory czterech substancji. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Na podstawie powyższych informacji uzupełnij poniższe zdania – wpisz poprawne numery probówek.

1. W temperaturze 20 °C całkowicie rozpuściły się w wodzie substancje w probówkach ....., a najwięcej nierozpuszczonej substancji pozostało w probówce .....
2. Po ogrzaniu zawartości probówek do temperatury 60 °C w probówkach ..... nad osadem znajdują się nasycone roztwory.

**Zadanie 11. (2 pkt)**

Oblicz stężenie nasyconego roztworu azotanu(V) ołowiu(II) w procentach masowych w temperaturze 20 °C.

Obliczenia:

Odpowiedź :

**Zadanie 12. (3 pkt)**

Poniżej przedstawiono wybrane metody otrzymywania tlenków:

1. redukcja tlenków, w których pierwiastek występuje na wyższym stopniu utlenienia;
2. termiczny rozkład niektórych soli, np. węglanów;
3. termiczny rozkład wodorotlenków.

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji otrzymywania tlenków:

CO metodą 1. (jako reduktor zastosuj węgiel)

CaO metodą 2.

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> metodą 3.

.....

.....

.....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Przygotowano wodny roztwór kwasu siarkowego(VI) i wodny roztwór wodorotlenku sodu. Stężenie molowe jonów  $\text{SO}_4^{2-}$  w roztworze kwasu siarkowego(VI) jest dwa razy większe niż stężenie jonów  $\text{Na}^+$  w roztworze wodorotlenku sodu.

Określ, w jakim stosunku objętościowym należy mieszać roztwór kwasu siarkowego(VI) z roztworem wodorotlenku sodu, aby otrzymać roztwór o pH równym 7.

$V$  roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$  :  $V$  roztworu  $\text{NaOH}$  = ..... : .....

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Zbadano działanie kwasu solnego na miedź i glin.

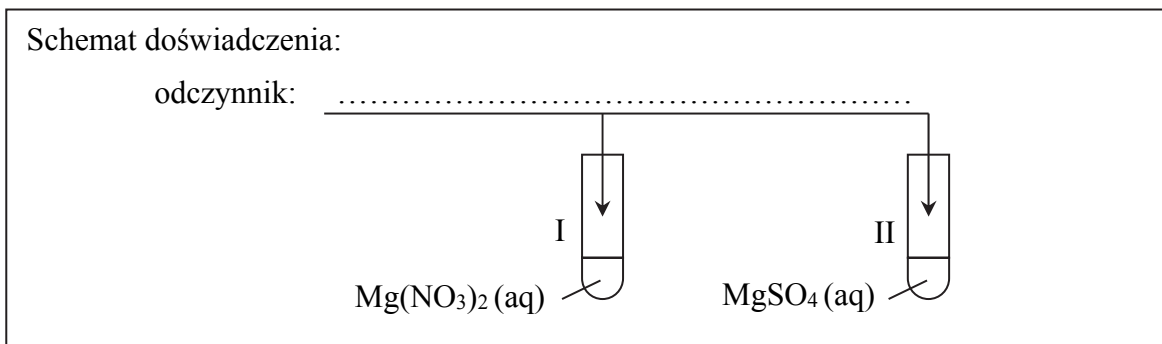
Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas tego doświadczenia.

**Zadanie 15. (3 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli na rozróżnienie wodnych roztworów dwóch soli: azotanu(V) magnezu i siarczanu(VI) magnezu.

15.1. Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia – wpisz wzór lub nazwę użytego odczynnika wybranego z poniższych:

- wodny roztwór węglanu sodu
- wodny roztwór chlorku sodu
- wodny roztwór chlorku baru



15.2. Napisz, jakie obserwacje potwierdzą, że w probówce I znajdował się wodny roztwór azotanu(V) magnezu, a w probówce II – wodny roztwór siarczanu(VI) magnezu.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

15.3. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, której przebieg pozwolił na rozróżnienie roztworów tych soli.



**Zadanie 16. (3 pkt)**

W trzech probówkach znajdują się wodne roztwory substancji o stężeniu równym  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ :

- w próbce I – wodny roztwór kwasu octowego
- w próbce II – wodny roztwór wodorotlenku sodu
- w próbce III – kwas solny.

Probówka IV zawiera wodę destylowaną.

**16.1. Uzupełnij poniższe zdania. Zaznacz właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.**

1. W próbce III znajduje się roztwór (słabego / mocnego) elektrolitu, który ulega (niemal całkowicie / w niewielkim stopniu) dysocjacji elektrolitycznej.
2. W roztworze znajdującym się w próbce I stężenie jonów  $\text{H}^+$  jest (większe / mniejsze) niż w roztworze znajdującym się w próbce III.
3. W roztworze znajdującym się w próbce I jest (więcej / mniej) moli jonów niż w roztworach znajdujących się w probówkach II i III.

**16.2. Uszereguj próbki I–IV zgodnie ze wzrastającym pH ich zawartości.**

.....

**Zadanie 17. (2 pkt)**

Chlor może występować w cząsteczkach i jonach na różnych stopniach utlenienia.

**17.1. Wpisz do tabeli stopnie utlenienia chloru w drobinach o podanych wzorach.**

Wzór drobiny	$\text{ClO}_2$	$\text{Cl}^-$	$\text{Cl}_2$	$\text{ClO}_2^-$
Stopień utlenienia chloru				

**17.2. Spośród drobin, których wzory podano w powyższej tabeli, wybierz i napisz wzór drobiny, która nie może pełnić funkcji utleniacza w reakcjach utleniania-redukcji.**

Funkcji utleniacza nie może pełnić .....

### Informacja do zadań 18.–19.

Przedstawiono równania reakcji rozkładu termicznego czterech związków chemicznych.

1.  $2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$
2.  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
4.  $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

#### Zadanie 18. (1 pkt)

Wybierz i podaj numery równań ilustrujących reakcje utleniania i redukcji.

.....

#### Zadanie 19. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono opis reakcji 4.

Do probówki wsypano manganian(VII) potasu, probówkę zamknięto korkiem z rurką odprowadzającą. Drugą probówkę napełnioną wodą umieszczono odwróconą do góry dnem w krystalizatorze z wodą, tak by pod jej wylotem znajdował się koniec rurki odprowadzającej gaz. Podczas ogrzewania probówki z manganianu(VII) potasu zaobserwowano objawy reakcji: trzask rozkładanego związku i wydzielanie gazu zbieranego nad wodą w odwróconej probówce. Przerwanie ogrzewania spowodowało zanik objawów reakcji. Stwierdzono, że warunkiem zajścia reakcji jest stałe dostarczanie energii.

Na podstawie powyższego opisu określ typ 4. ze względu na jej efekt cieplny.

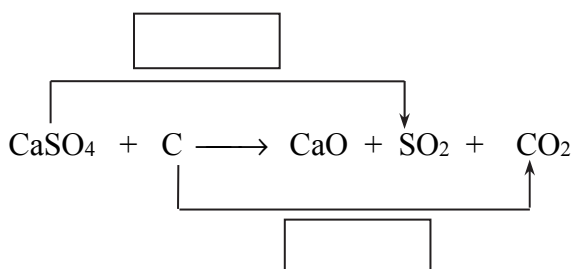
Typ reakcji 4.: .....

**Zadanie 20. (3 pkt)**

Jednym z etapów otrzymywania kwasu siarkowego(VI) jest ogrzewanie bezwodnego siarczanu(VI) wapnia (anhydrytu) z węglem. Zachodzi wówczas reakcja opisana poniższym schematem.



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



20.2. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.



20.3. Podaj stosunek molowy reduktora do utleniacza w przedstawionej reakcji.

Stosunek molowy reduktora do utleniacza: ..... : .....

**Zadanie 21. (2 pkt)**

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch alkanów będących izomerami szkieletowymi o wzorze  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  i podaj ich nazwy systematyczne.

Wzór		
Nazwa		

**Zadanie 22. (1 pkt)**

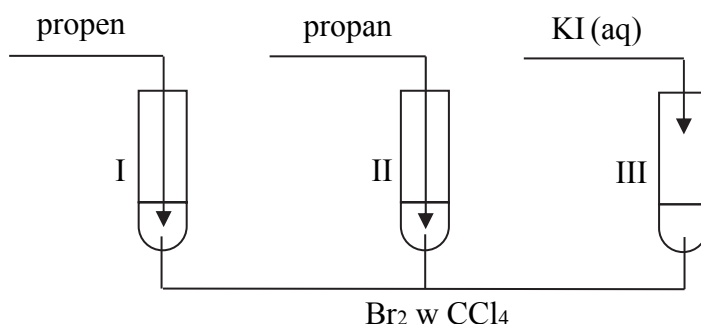
W wyniku całkowitego spalania 1 mola węglowodoru o masie molowej  $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  otrzymano  $67,2 \text{ dm}^3$  tlenku węgla(IV) odmierzonego w warunkach normalnych i wodę.

Napisz równanie reakcji całkowitego spalania tego węglowodoru.

.....

### Zadanie 23. (3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano poniższym schematem. Podczas doświadczenia nie stosowano naświetlania ani wysokiej temperatury, również nie użyto katalizatora.

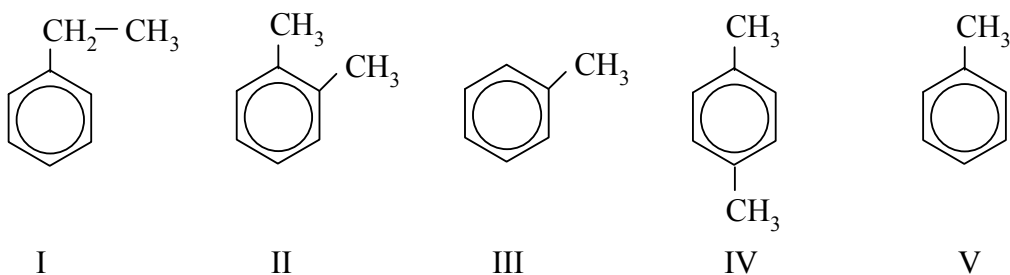


Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji, które przebiegały w probówkach, lub zaznacz, że w danej probówce reakcja nie zachodziła. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

	Równanie reakcji
Probówka I	
Probówka II	
Probówka III	

### Zadanie 24. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory węglowodorów aromatycznych.

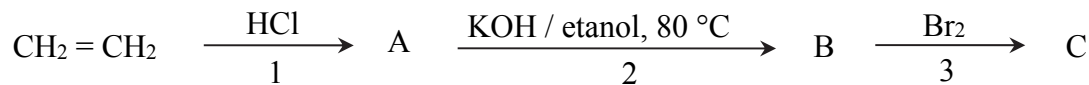


Wybierz i wpisz do tabeli numery, którymi oznaczono wzory związków będących izomerami, oraz numery, którymi oznaczono wzory tego samego związku.

	Izomery	Ten sam związek
Numery związków		

**Zadanie 25. (3 pkt)**

Na poniższym schemacie zilustrowano ciąg przemian.



**25.1. Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) związków A, B i C.**

Wzór związku A	Wzór związku B	Wzór związku C

**25.2. Napisz równanie reakcji 2. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.**

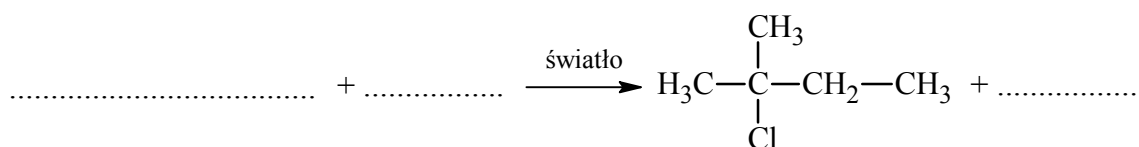
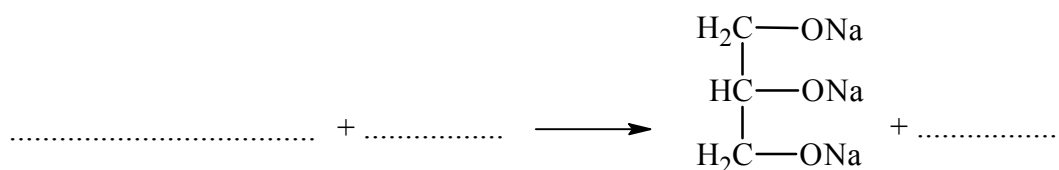
.....

**25.3. Uzupełnij poniższe zdanie. Zaznacz właściwe określenie w każdym nawiasie.**

Numerem 1. oznaczono reakcję (addycji / eliminacji / substytucji), a numerem 2. – reakcję (addycji / eliminacji / substytucji).

**Zadanie 26. (2 pkt)**

Uzupełnij poniższe schematy – wpisz wzory brakujących reagentów i dobierz współczynniki stechiometryczne, tak aby otrzymać równania reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.



**Zadanie 27. (2 pkt)**

**Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli sprawdzić, czy roztwór pozostały po gotowaniu ryżu w wodzie zawiera skrobię.**

**27.1. Wybierz i podkreśl nazwę użytego odczynnika wybranego z wymienionych poniżej.**

- woda bromowa
- jod rozpuszczony w wodnym roztworze jodku potasu
- stężony kwas azotowy(V)

**27.2. Opisz zmianę, jaka nastąpi po dodaniu wybranego odczynnika do roztworu, jeśli zawiera on skrobię.**

.....

.....

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