

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM PODSTAWOWY

10 CZERWCA 2019

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 stron (zadania 1–26). 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**



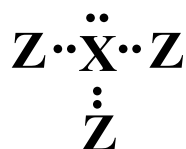
Zadanie 1. (1 pkt)

Na podstawie położenia siarki w układzie okresowym pierwiastków oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Atom siarki ma 6 elektronów walencyjnych, które w stanie podstawowym znajdują się na trzeciej powłoce.	P	F
2.	Najwyższy stopień utlenienia, jaki przyjmuje siarka w związkach chemicznych, wynosi IV.	P	F
3.	Prosty anion siarki ma konfigurację elektronową w stanie podstawowym $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.	P	F

Informacja do zadań 2.–4.

Poniżej przedstawiono – bez uwzględnienia kształtu – wzory elektronowe dwóch cząsteczek: XZ_3 i X_2 .



wzór I



wzór II

Zadanie 2. (1 pkt)

Na podstawie budowy elektronowej obu cząsteczek określ liczbę elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka X.

Liczba elektronów walencyjnych:

Zadanie 3. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdanie. Spośród podanych w każdym nawiasie wybierz i podkreśl wzory wszystkich cząsteczek, których budowę elektronową przedstawiają – odpowiednio – wzór I i wzór II.

Wzór I ilustruje budowę elektronową cząsteczek: (BH_3 / NH_3 / PH_3), a wzór II – budowę elektronową cząsteczki (Cl_2 / H_2 / N_2).

Zadanie 4. (1 pkt)

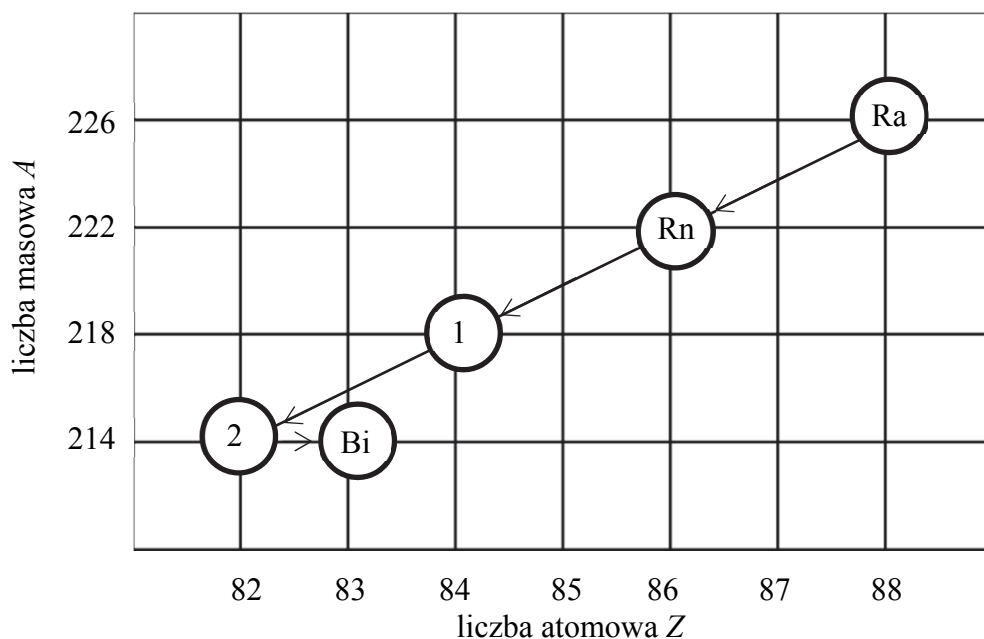
Określ charakter wiązania występującego w cząsteczce X_2 (kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe) oraz krotność wiązania w tej cząsteczce.

Charakter wiązania:

Krotność wiązania:

Informacja do zadań 5.–6.

Poniżej przedstawiono fragment szeregu promieniotwórczego uranowo-radowego, w którym dwa radioizotopy różnych pierwiastków zaznaczono numerami 1 i 2.



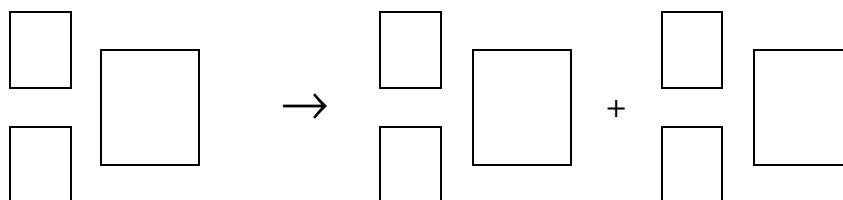
Zadanie 5. (1 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol pierwiastka, którego izotop oznaczono na schemacie numerem 1, liczbę protonów i neutronów, które znajdują się w jądrze, oraz rodzaj promieniowania (α lub β^-) emitowanego przez jądro tego izotopu.

Symbol pierwiastka	Liczba protonów	Liczba neutronów	Rodzaj emitowanego promieniowania

Zadanie 6. (1 pkt)

Napisz równanie reakcji powstawania izotopu bizmutu z radioizotopu 2. Uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie.



Zadanie 7. (3 pkt)

Poniższa tabela przedstawia wartości promieni atomowych i jonowych kilku wybranych atomów i ich jonów.

Atom	Promień atomowy, nm	Jon	Promień jonowy, nm
Na	0,157	Na ⁺	0,102
Mg	0,136	Mg ²⁺	0,072
Al	0,125	Al ³⁺	0,053
F	0,071	F ⁻	0,133
Cl	0,099	Cl ⁻	0,180
I	0,133	I ⁻	0,216

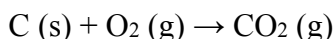
Na podstawie: M. Clugston, R. Flemming, *Advanced Chemistry*, 2000.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

- Promienie atomowe pierwiastków znajdujących się w tym samym okresie układu okresowego wraz ze wzrostem liczby atomowej pierwiastka (rosną / maleją), gdyż (maleje / wzrasta) siła, z jaką jądro atomowe pierwiastka, w którym znajduje się coraz (mniej / więcej) protonów, przyciąga elektrony.
- Promienie atomowe pierwiastków należących do jednej grupy układu okresowego (rosną / maleją) wraz ze wzrostem numeru okresu, gdyż liczba powłok elektronowych w atomie (się zwiększa / się zmniejsza).
- Promienie kationów są zawsze (większe / mniejsze) niż promienie atomów, z których powstały, przy czym im mniejszy jest ładunek jonu, tym promień kationu jest (większy / mniejszy). Promienie anionów są (większe / mniejsze) niż promienie atomów, z których te aniony powstały.

Zadanie 8. (1 pkt)

Reakcja utleniania węgla zachodzi zgodnie z równaniem:



W reakcji, która zaszła z wydajnością równą 100%, wzięło udział $3,01 \cdot 10^{23}$ cząsteczek tlenu.

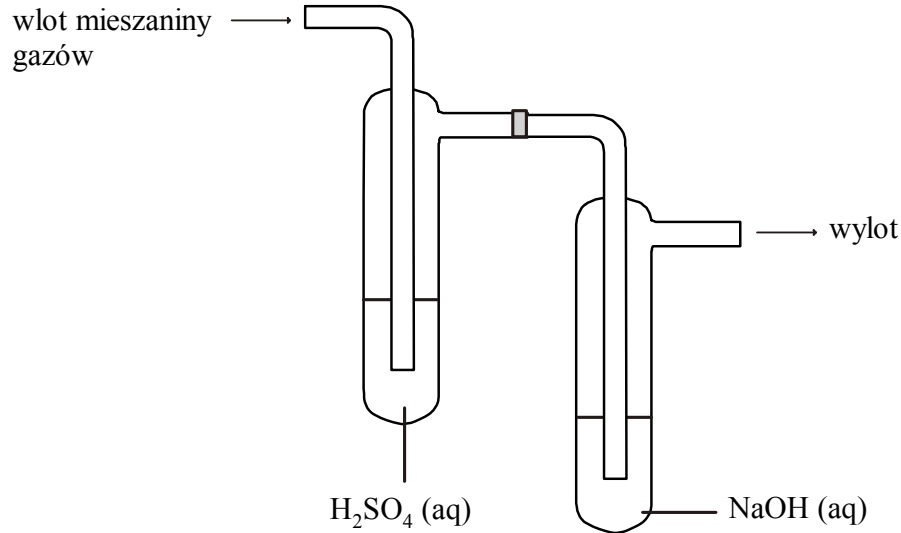
Uzupełnij zdania – wpisz masę węgla oraz objętość gazowego produktu reakcji.

Podczas opisanej reakcji całkowitego spalania z tlenem przereagowało g węgla.

W reakcji otrzymano w przeliczeniu na warunki normalne dm³ tlenu węgla(IV).

Zadanie 9.

Mieszaninę gazów o masie 40 g, w skład której wchodzi w procentach masowych: 40% tlenku węgla(II), 40% tlenku węgla(IV) i 20% amoniaku, przepuszczono przez płuczki, których zawartość przedstawiono na poniższym rysunku. Okazało się, że po przepuszczeniu mieszaniny przez płuczki otrzymano tylko jeden gaz.



Zadanie 9.1. (2 pkt)

Napisz **w formie jonowej** równania reakcji, które zaszły podczas przepuszczania mieszaniny gazów przez płuczki z wodnym roztworem H_2SO_4 i wodnym roztworem NaOH .

.....

.....

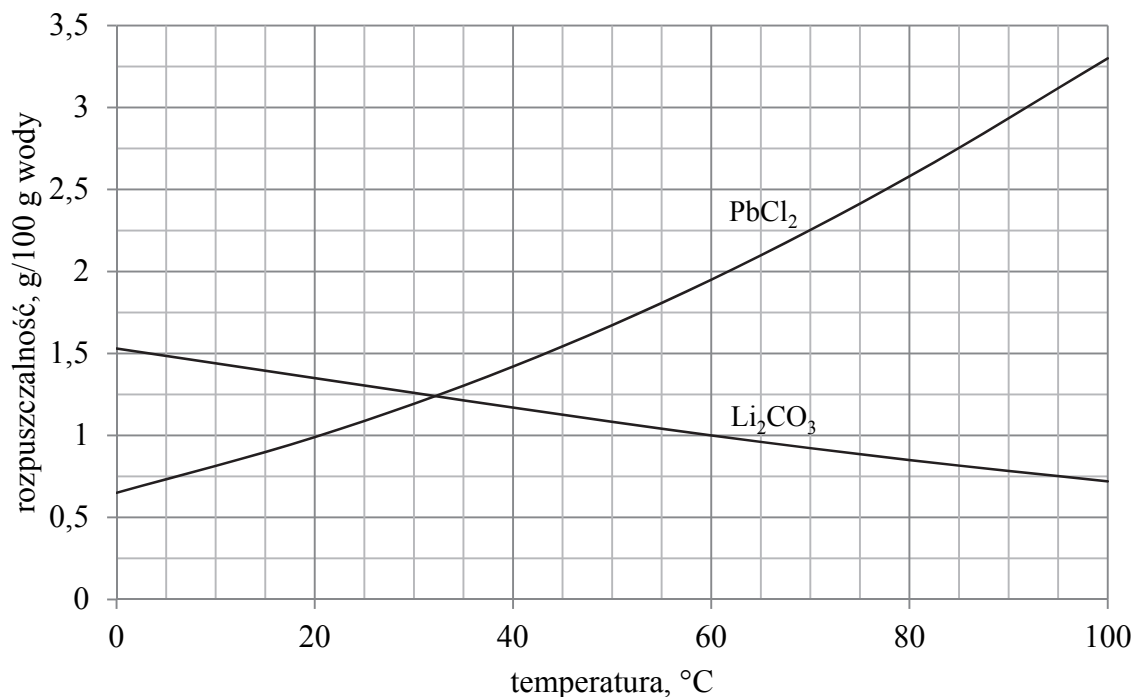
Zadanie 9.2. (2 pkt)

Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajął gaz, który otrzymano po przepuszczeniu pierwotnej mieszaniny gazów przez płuczki.

Obliczenia:											

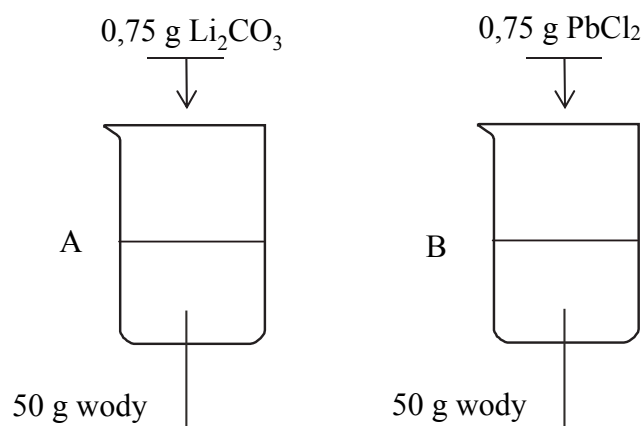
Zadanie 10.

Poniżej przedstawiono wykres rozpuszczalności dwóch soli – węglanu litu i chlorku ołowiu(II) w wodzie w zależności od temperatury.



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

W dwóch zlewkach rozpuszczono w wodzie w temperaturze 60°C – odpowiednio – węglan litu w zlewce A oraz chlorek ołowiu(II) w zlewce B. Stwierdzono, że w jednej ze zlewek znajdował się roztwór nasycony, a na dnie zlewki pozostała nierozpuszczona sól, a w drugiej z nich – roztwór nienasycony. Przebieg doświadczenia przedstawiano na poniższym rysunku.



Zadanie 11.

W czterech probówkach – oznaczonych literami od A do D – znajdują się (w przypadkowej kolejności) wodne roztwory następujących substancji: chlorowodoru, węglanu sodu, chlorku baru oraz azotanu(V) srebra.

W celu identyfikacji zawartości probówek przeprowadzono doświadczenie polegające na zmieszaniu niewielkich ilości roztworów z probówek od A do D ze sobą. Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli:

	A	B	C	D
A		↑	↓	↓
B	↑		b. o.	↓
C	↓	b. o.		↓
D	↓	↓	↓	

↓ – oznacza, że po zmieszaniu roztworów wydziela się osad
↑ – oznacza, że po zmieszaniu roztworów wydziela się gaz
b. o. – oznacza, że po zmieszaniu roztworów nie obserwuje się objawów zachodzenia reakcji

Zadanie 11.1. (2 pkt)

Na podstawie informacji zawartych w powyższej tabeli podaj wzory substancji, których wodne roztwory znajdowały się w probówkach A–D.

Probówka A:

Probówka B:

Probówka C:

Probówka D:

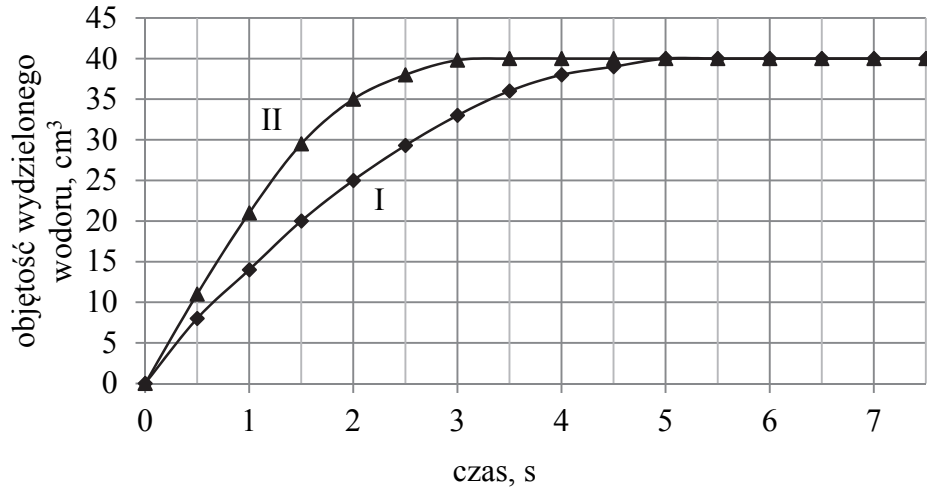
Zadanie 11.2. (2 pkt)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, której objawem jest wydzielanie gazu oraz równanie reakcji zachodzącej po zmieszaniu wodnych roztworów chlorku baru i azotanu(V) srebra.

.....
.....

Zadanie 12.

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było zbadanie wpływu stężenia kwasu solnego na szybkość reakcji z magnezem. W doświadczeniu użyto próbek magnezu o takich samych masach i o jednakowym rozdrobieniu oraz kwasu solnego o różnych stężeniach (I i II). W czasie tych reakcji, przebiegających w takiej samej temperaturze, mierzono objętość wydzielającego się gazu. Otrzymane wyniki (w przeliczeniu na warunki normalne) przedstawiono na poniższym wykresie.



Zadanie 12.1. (1 pkt)

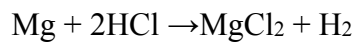
Wskaż wykres I albo II, który przedstawia zmianę objętości wydzielającego się wodoru z kwasu solnego o **większym** stężeniu. Odpowiedź uzasadnij.

Objętość wydzielającego się wodoru w roztworze kwasu o większym stężeniu przedstawiono na wykresie

Uzasadnienie:

Zadanie 12.2. (2 pkt)

Reakcja magnezu z kwasem solnym przebiega według równania:



Oblicz masę magnezu użytego w doświadczeniu. W obu eksperymentach użyto nadmiaru kwasu solnego, a objętość wydzielonego wodoru została podana w przeliczeniu na warunki normalne.

Obliczenia:																									

Zadanie 13.

W trzech naczyniach A, B i C znajdują się oddzielnie wodne roztwory kwasu azotowego(V), azotanu(V) amonu i amoniaku.

Identyfikację zawartości naczyń umożliwia przeprowadzenie dwóch doświadczeń. W pierwszym z nich do każdej z probówek z częścią badanych roztworów substancji dodano alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. Tylko w probówce, w której znajdował się roztwór z naczynia B, zaobserwowano zmianę.

Zadanie 13.1. (1 pkt)

Opisz zmianę możliwą do zaobserwowania w czasie doświadczenia w probówce, w której znajdował się roztwór substancji z naczynia B, oraz podaj nazwę substancji znajdującej się w tym naczyniu.

Opis zmiany w probówce z roztworem substancji B:

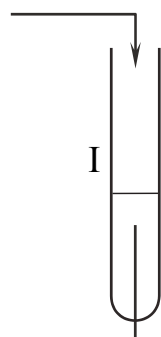
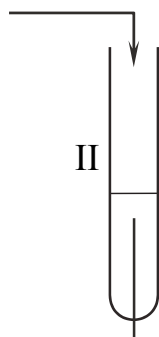
.....

Nazwa substancji:

Zadanie 13.2. (1 pkt)

W celu zidentyfikowania substancji znajdujących się w naczyniach A i C przeprowadzono drugie doświadczenie. Do dwóch probówek z tym samym odczynnikiem wprowadzono wodne roztwory: do probówki I z naczynia A, do II – z naczynia C. Po wykonaniu doświadczenia w probówce I zaobserwowano zmianę świadczącą o zajściu reakcji chemicznej.

Uzupełnij schemat doświadczenia. Podkreśl nazwę odczynnika, który po dodaniu do niego roztworów z naczynia A i C umożliwi identyfikację substancji.

	roztwór z naczynia A	roztwór z naczynia C
		
Odczynnik:	I	II
– wodny roztwór chlorku baru		
– wodny roztwór wodorotlenku sodu		

Zadanie 13.3. (2 pkt)

Uzupełnij tabelę. Opisz obserwacje świadczące o przebiegu reakcji chemicznej w próbówce I i napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które zaszły podczas doświadczenia w probówkach I i II.

	Opis zmian	Równanie reakcji
I		
II		

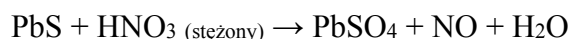
Zadanie 13.4. (1 pkt)

Podaj nazwę substancji znajdującej się w naczyniu A.

Nazwa substancji w naczyniu A:

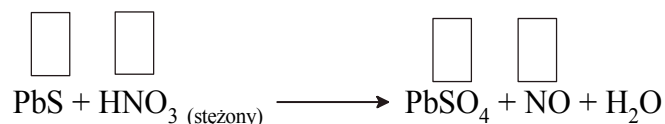
Zadanie 14.

Reakcja siarczku ołowiu(II) ze stężonym kwasem azotowym(V) może przebiegać zgodnie z poniższym schematem:



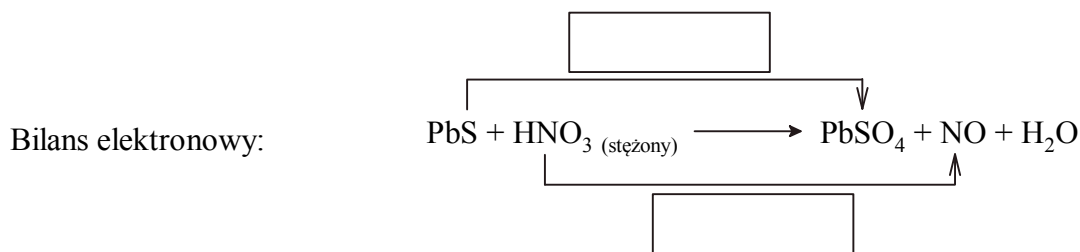
Zadanie 14.1. (1 pkt)

Uzupełnij schemat – wpisz stopnie utlenienia siarki i azotu.

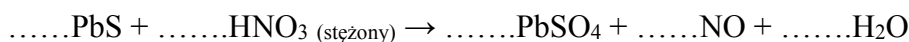


Zadanie 14.2. (2 pkt)

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



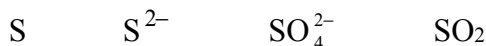
Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.



Zadanie 15. (1 pkt)

Pierwiastek, który w związkach chemicznych występuje na kilku stopniach utlenienia, może w reakcjach utleniania i redukcji pełnić różne funkcje. Na najwyższym stopniu utlenienia może spełniać wyłącznie funkcję utleniacza, a na najniższym stopniu utlenienia – wyłącznie funkcję reduktora. Na wszystkich pośrednich stopniach utlenienia pierwiastek może zachować się jak utleniacz lub jak reduktor, zależnie od właściwości innych reagentów.

Poniżej podano wzory drobin zawierających siarkę na różnych stopniach utlenienia.



Z powyższego zbioru drobin wybierz i wpisz wzór tej, która w reakcjach utleniania i redukcji może pełnić wyłącznie funkcję utleniacza, oraz wzór tej, która w reakcjach utleniania i redukcji może pełnić wyłącznie funkcję reduktora.

Wzór drobiny pełniącej wyłącznie funkcję	
utleniacza	reduktora

Zadanie 16. (3 pkt)

Uzupełnij schematy trzech reakcji chemicznych, którym ulegają węglowodory. Wpisz wzory brakujących substratów lub produktów oraz uzupełnij współczynniki stechiometryczne. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

1. $\dots\dots\dots \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3 + \dots\dots\dots \longrightarrow \dots\dots\dots \text{CO}_2 + \dots\dots\dots \text{H}_2\text{O}$
2. $\dots\dots\dots + \dots\dots\dots \xrightarrow{\text{światło}} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \dots\dots\dots$
3. $\dots\dots\dots + \text{HBr} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3$

Zadanie 17. (1 pkt)

W tabeli przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) wybranych alkanów o łańcuchach prostych i rozgałęzionych oraz wartości ich temperatury wrzenia t_w pod ciśnieniem 1013 hPa.

Alkany o łańcuchu prostym		Alkany o łańcuchu rozgałęzionym	
	$t_w, ^\circ\text{C}$		$t_w, ^\circ\text{C}$
CH ₄	-161,5	–	–
CH ₃ CH ₃	-88,6	–	–
CH ₃ CH ₂ CH ₃	-42,2	–	–
CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	-0,6	CH ₃ CH(CH ₃) ₂	-11,7
CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	36,1	C(CH ₃) ₄	9,4
CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	68,7	CH ₃ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CH ₃	50,0

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2013. oraz www.sigmaldrich.com

Na podstawie danych w tabeli oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Alkany – o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczkach – o łańcuchu prostym i łańcuchu rozgałęzionym są izomerami.	P	F
2.	Temperatura wrzenia rośnie wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczce alkanu o łańcuchu prostym.	P	F
3.	Alkany – o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczkach – o łańcuchu prostym są bardziej lotne niż alkany o łańcuchu rozgałęzionym.	P	F

Informacja do zadań 18.–19.

Pewien związek organiczny w obecności kwasu siarkowego(VI) reaguje z etanolem, a jednym z produktów reakcji jest związek chemiczny X o wzorze sumarycznym C₄H₈O₂. Ta substancja ma charakterystyczny zapach.

Zadanie 18. (1 pkt)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie opisanej reakcji, w której powstaje związek X.

Zadanie 19. (1 pkt)

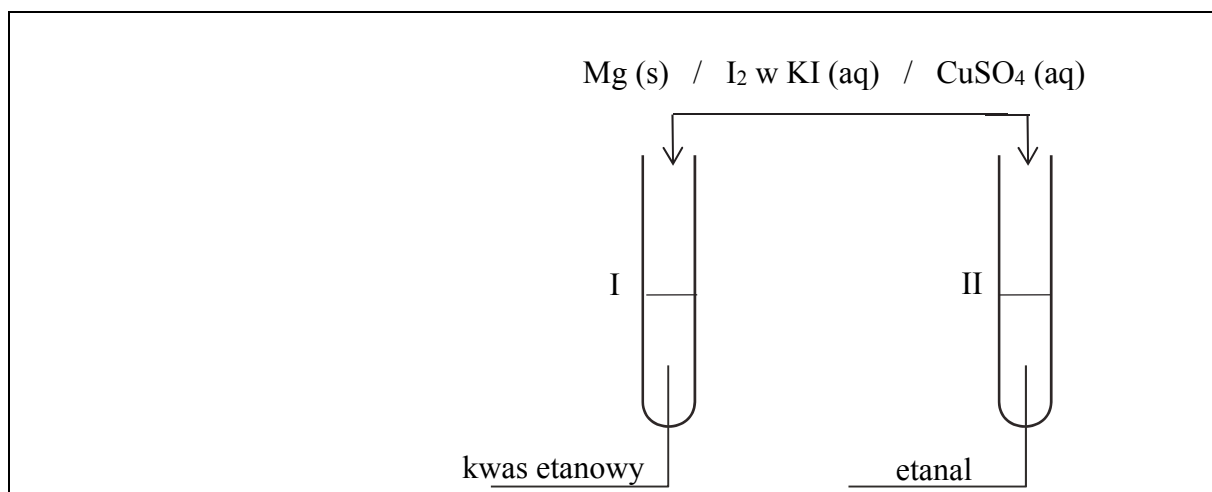
Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) jednego izomeru związku X, który w roztworze wodnym ulega dysocjacji, a roztwór ten ma odczyn kwasowy.

Zadanie 20.

Zaplanowano i przeprowadzono doświadczenie, którego celem było odróżnienie kwasu etanowego (CH_3COOH) od etanalü (CH_3CHO).

Zadanie 20.1. (1 pkt)

Uzupełnij schemat doświadczenia. Podkreśl wzór jednego odczynnika, który należy dodać do probówek z kwasem etanowym i etanalem, aby odróżnić te związki chemiczne.



Zadanie 20.2. (1 pkt)

Opisz zmianę, jaką zaobserwuje się po wprowadzeniu do probówek wybranego odczynnika, lub zaznacz, że nie zaobserwowano objawów reakcji.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

Zadanie 20.3. (1 pkt)

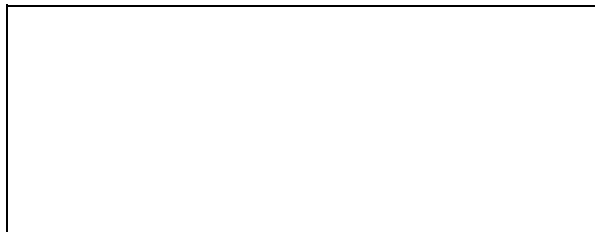
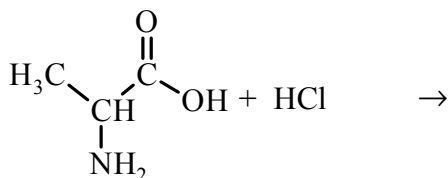
Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która stała się podstawą odróżnienia kwasu etanowego od etanalü w opisanym doświadczeniu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

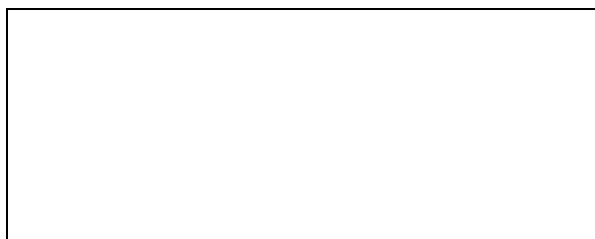
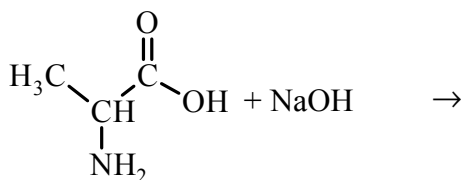
Zadanie 21. (2 pkt)

Uzupełnij podane poniżej schematy reakcji alaniny z kwasem solnym (schemat 1.) i wodorotlenkiem sodu (schemat 2.) – wpisz wzory półstrukturalne (grupowe) organicznych produktów tych reakcji.

Schemat 1.:

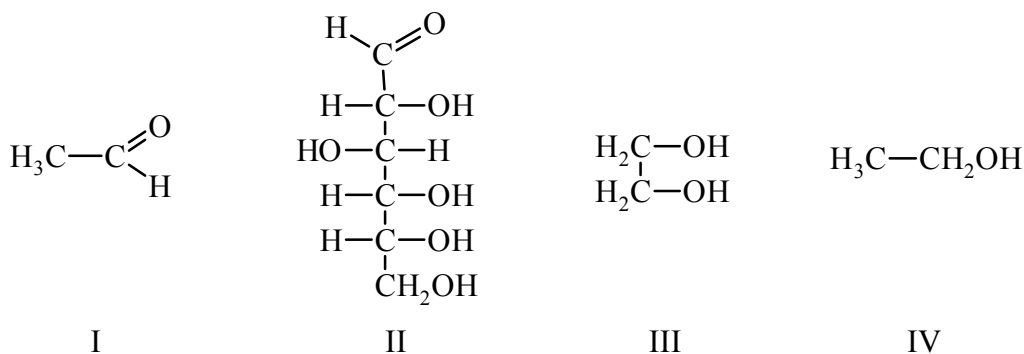


Schemat 2.:



Zadanie 22. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) czterech związków organicznych oznaczonych numerami I–IV, których wodnych roztworów użyto do przeprowadzenia doświadczenia z wodorotlenkiem miedzi(II).



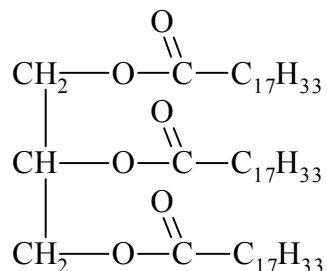
Uzupełnij poniższy opis zmian zaobserwowanych podczas przeprowadzonego doświadczenia. Wpisz numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich związków.

Po tym jak do probówek ze zalkalizowanym świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II) dodano wodnego roztworu substancji oraz wodnego roztworu substancji, zaobserwowano, że w tych probówkach niebieski galaretowaty osad rozтворzył się i powstał szafirowy roztwór.

2. Po ogrzaniu zawartości probówek powstanie ceglastoczerwonego osadu zaobserwowano w probówkach, do których dodano roztwór substancji oraz roztwór substancji

Informacja do zadań 23.–25.

Poniżej przedstawiono wzór pewnej substancji.



Zadanie 23. (1 pkt)

Opisz właściwości substancji przedstawionej powyższym wzorem. Wybierz i podkreśl właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Związek, którego wzór przedstawiono powyżej, w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa jest (cieczą / ciałem stałym). Ta substancja dobrze rozpuszcza się w (benzynie / wodzie). Po wprowadzeniu badanej substancji do wody bromowej (nie obserwuje się zmian / obserwuje się zanik pomarańczowej barwy).

Zadanie 24. (1 pkt)

Substancję o podanym wzorze poddano reakcji z nadmiarem wodnego roztworu wodorotlenku potasu, czyli reakcji zmydlania.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) tego produktu przeprowadzonej reakcji, który ma budowę jonową.

.....

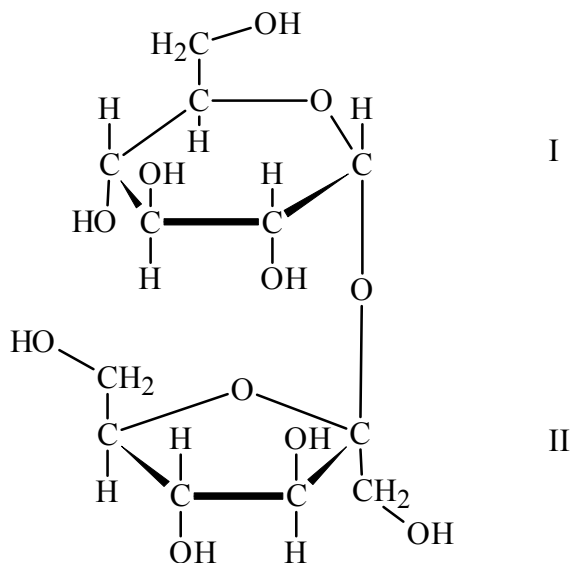
Zadanie 25. (1 pkt)

Podaj objętość wodoru (w przeliczeniu na warunki normalne) niezbędną do całkowitego uwodornienia 1 mola cząsteczek substancji o podanym wzorze.

.....

Zadanie 26. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzór pewnego dwucukru.



Uzupełnij tabelę. Wpisz nazwy cukrów prostych, od których pochodzą fragmenty I i II tworzące cząsteczki tego dwucukru. Wybierz nazwy cukrów prostych spośród podanych poniżej.

glukoza ryboza fruktoza

	fragment I	fragment II
nazwa cukru prostego		

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)