

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM PODSTAWOWY

12 CZERWCA 2018

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1–33). 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**

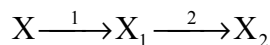
**Czas pracy:
120 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 50**



Zadanie 1. (1 pkt)

Pierwiastek X należy do 6. okresu i 18. grupy układu okresowego. W wyniku emisji cząstki α z jądra promieniotwórczego izotopu pierwiastka X powstało jądro izotopu pierwiastka X_1 (przemiana 1). Następnie w wyniku emisji cząstki α z jądra izotopu pierwiastka X_1 powstało jądro izotopu pierwiastka X_2 (przemiana 2). Opisanie przemiany zilustrowano poniższym schematem.



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

1.	Przemianę oznaczoną na schemacie numerem 1 można zilustrować równaniem: ${}^A_{86}\text{Rn} \longrightarrow {}^{A-4}_{84}\text{Po} + \alpha$	P	F
2.	Liczba atomowa pierwiastka X_2 jest o dwa mniejsza od liczby atomowej pierwiastka X_1 .	P	F
3.	Liczba neutronów w jądrze atomu izotopu pierwiastka X_1 jest o cztery mniejsza od liczby neutronów w jądrze atomu izotopu pierwiastka X.	P	F

Informacja do zadań 2.–3.

Elektrony w atomach są przyciągane przez jądro, więc usunięcie elektronu z powłoki wymaga nakładu energii, która jest nazywana energią jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu.

Poniżej podane są wartości pierwszej energii jonizacji wybranych pierwiastków należących do grupy litowców.

Symbol litowca	Li	Na	K	Rb
Pierwsza energia jonizacji, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	520	496	419	403

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

Zadanie 2. (1 pkt)

Napisz równanie procesu jonizacji prowadzącego do powstania kationu sodu.

Zadanie 3. (1 pkt)

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

Najtrudniej ulega jonizacji atom (Li / Na / K / Rb). Im mniejszy jest promień atomu litowca, tym (mniejsza / większa) jest energia potrzebna do oderwania elektronu od elektroobojętnego atomu.

Zadanie 4. (2 pkt)

Spośród podanych właściwości wybierz i podkreśl w każdym wierszu tabeli te, które charakteryzują azot i siarkę w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym.

Azot to gaz	Siarka to ciało stałe
bezbarwny / brunatnopomarańczowy / żółtozielony	bezbarwne / żółte / srebrzystobiałe
bezwonny / o ostrym i duszącym zapachu	palne / niepalne
o gęstości mniejszej od gęstości powietrza / o gęstości większej od gęstości powietrza	praktycznie nierozpuszczalne w wodzie / dobrze rozpuszczalne w wodzie

Zadanie 5. (3 pkt)

Węglan amonu $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ można otrzymać w wyniku reakcji syntezy, jeżeli wprowadzi się tlenek węgla(IV) do wody amoniakalnej (reakcja 1.), lub w wyniku reakcji wymiany, jeżeli siarczan(VI) amonu ogrzeje się z węglanem wapnia (reakcja 2.).

Węglan amonu ulega rozkładowi, którego produktami są amoniak i wodorowęglan amonu NH_4HCO_3 (reakcja 3.).

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

Napisz w formie cząsteczkowej równania trzech opisanych reakcji.

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....

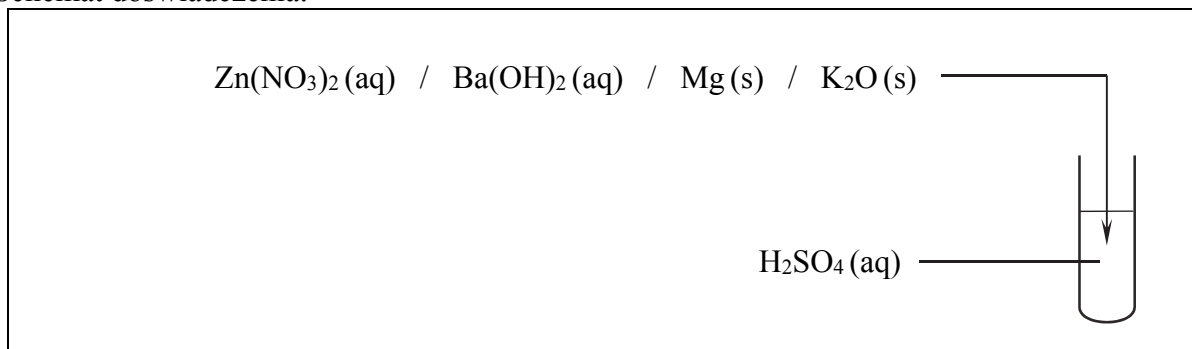
Zadanie 6.

Zaprojektuj doświadczenie, w którym zajdzie reakcja chemiczna z wydzielaniem gazu.

Zadanie 6.1. (1 pkt)

Uzupełnij poniższy schemat – podkreśl wzór jednego odczynnika, którego dodanie do rozcieńzonego wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI) znajdującemu się w probówce powoduje wydzielaniem gazu w wyniku reakcji chemicznej.

Schemat doświadczenia:



Zadanie 6.2. (1 pkt)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia.

.....

Zadanie 7. (1 pkt)

Napisz równanie dysocjacji jonowej zachodzącej podczas rozpuszczania w wodzie siarczynu(VI) glinu.

.....

Zadanie 8. (1 pkt)

Podczas dysocjacji 1 mola soli sodowej tlenowego kwasu nieorganicznego powstaje dwa razy więcej jonów sodu niż podczas dysocjacji 1 mola etanianu (octanu) sodu.

Spośród następujących kwasów: solnego (HCl), siarkowego(VI) (H_2SO_4), azotowego(V) (HNO_3) oraz siarkowodorowego (H_2S), wybierz ten, którego sól sodowa spełnia opisane powyżej warunki, i napisz wzór sumaryczny tej soli.

.....

Zadanie 9.

W tabeli podano wartości rozpuszczalności azotanu(V) potasu w wodzie w różnych temperaturach.

Temperatura, K	273	293	313	333	353	373
Rozpuszczalność, g/100g H ₂ O	13,6	31,9	62,9	109,0	179,0	242,4

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

Do zlewki zawierającej 150 g wody dodano 45 g stałego azotanu(V) potasu i dokładnie wymieszano zawartość naczyń, utrzymując stałą temperaturę 293 K.

Zadanie 9.1. (1 pkt)

Określ, jaki roztwór otrzymano – nasycony czy nienasycony.

Zadanie 9.2. (1 pkt)

Oblicz w procentach masowych stężenie otrzymanego roztworu.

Obliczenia:																			

Zadanie 10.

Do 100 cm³ wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,15 mol·dm⁻³ dodano 100 cm³ kwasu solnego o stężeniu 0,10 mol·dm⁻³.

Zadanie 10.1. (1 pkt)

Określ odczyn otrzymanego roztworu.

Zadanie 10.2. (1 pkt)

Otrzymany roztwór podzielono na dwie części i umieszczono w dwóch probówkach. Do próbki I dodano kilka kropli fenoloftaleiny, a do próbki II – kilka kropli oranżu metylowego.

Określ barwy wskaźników w probówkach I i II.

Barwa fenoloftaleiny:

Barwa oranżu metylowego:

Zadanie 11. (1 pkt)

Wskaźnik pH to związek chemiczny, który w zależności od pH roztworu, do którego został wprowadzony, przyjmuje określone zabarwienie, przez co wpływa na barwę roztworu. Zmiana barwy wskaźnika odbywa się stopniowo w określonym zakresie pH. Oranż metylowy zmienia barwę w zakresie pH od 3,2 do 4,4, a fenoloftaleina w zakresie pH od 8,2 do 10,0.

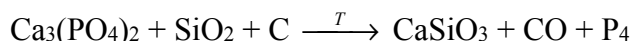
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

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

1.	Fenoloftaleina jest wskaźnikiem pozwalającym odróżnić roztwór o odczynie obojętnym od roztworu o odczynie kwasowym.	P	F
2.	Czerwona barwa roztworu zawierającego oranż metylowy świadczy o obojętnym odczynie tego roztworu.	P	F
3.	Oranż metylowy jest wskaźnikiem pozwalającym odróżnić roztwór o pH = 3,0 od roztworu o pH = 6,5.	P	F

Zadanie 12.

Fosfor można otrzymać, ogrzewając w wysokiej temperaturze mieszaninę piasku, węgla i minerałów zawierających fosfor. Jeżeli związkiem fosforu jest ortofosforan(V) wapnia, ta przemiana przebiega zgodnie ze schematem:



Zadanie 12.1. (2 pkt)

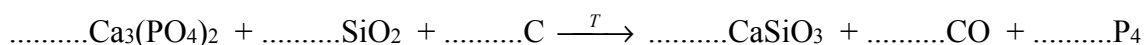
Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji, stosując metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:



Zadanie 12.2. (1 pkt)

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

W opisanym procesie reduktorem jest (Ca₃(PO₄)₂ / SiO₂ / C), a utleniaczem – (Ca₃(PO₄)₂ / SiO₂ / C). W procesie redukcji nastąpiło (obniżenie / podwyższenie) stopnia utlenienia atomu (fosforu / krzemu / tlenu / wapnia / węgla).

Zadanie 13.

W trzech nieopisanych probówkach znajdują się wodne roztwory następujących soli: AgNO₃, BaCl₂ oraz Na₂CO₃. Ponadto wiadomo, że w każdej próbówce znajduje się roztwór tylko jednej soli.

Zadanie 15. (1 pkt)

Objętość węglowodoru X jest dwa razy mniejsza niż objętość tlenku węgla(IV) i trzy razy mniejsza niż objętość pary wodnej – produktów otrzymanych w procesie całkowitego spalania węglowodoru X. Objętości wszystkich gazów odniesiono do tych samych warunków ciśnienia i temperatury.

Podaj wzór sumaryczny węglowodoru X.

Informacja do zadań 16.–17.

W tabeli zestawiono wybrane właściwości monofluorowcopochodnych etanu (pod ciśnieniem 1013 hPa).

Nazwa związku	Temperatura wrzenia, °C	Temperatura topnienia, °C
fluoroetan	– 38	– 143
chloroetan	12	– 136
bromoetan	38	– 119
jodoetan	72	– 111

Na podstawie: P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Warszawa 1986.

Zadanie 16. (1 pkt)

Na podstawie powyższej tabeli określ stan skupienia chloroetanu

- w temperaturze 0 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

- w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

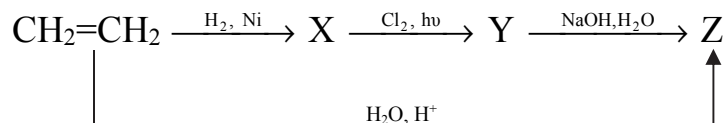
Zadanie 17. (1 pkt)

Określ zależność między wielkością atomu fluorowca a temperaturą wrzenia poszczególnych monofluorowcopochodnych węglowodoru. W tym celu uzupełnij poniższe zdanie – podkreśl jedno określenie spośród podanych w nawiasie.

Wraz ze wzrostem wielkości atomu fluorowca temperatura wrzenia poszczególnych monofluorowcopochodnych węglowodoru (maleje / wzrasta).

Informacja do zadań 18.–20.

Poniżej podany jest schemat ilustrujący ciąg przemian chemicznych.



Zadanie 18. (1 pkt)

Napisz wzór ogólny szeregu homologicznego, do którego należy związek oznaczony na schemacie literą X.

Zadanie 19. (1 pkt)

Stosując podział charakterystyczny dla chemii organicznej, określ typ reakcji, w wyniku której powstaje związek X, oraz typ reakcji, w wyniku której powstaje związek Y.

Typ reakcji, w wyniku której powstaje związek X:

Typ reakcji, w wyniku której powstaje związek Y:

Zadanie 20. (2 pkt)

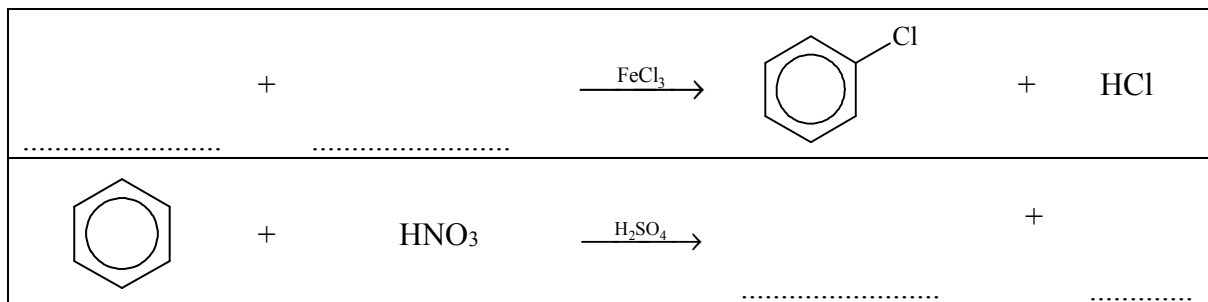
Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania obu reakcji, w wyniku których powstaje związek Z.

Równanie reakcji powstawania związku Z z etenu:

Równanie reakcji powstawania związku Z ze związku Y:

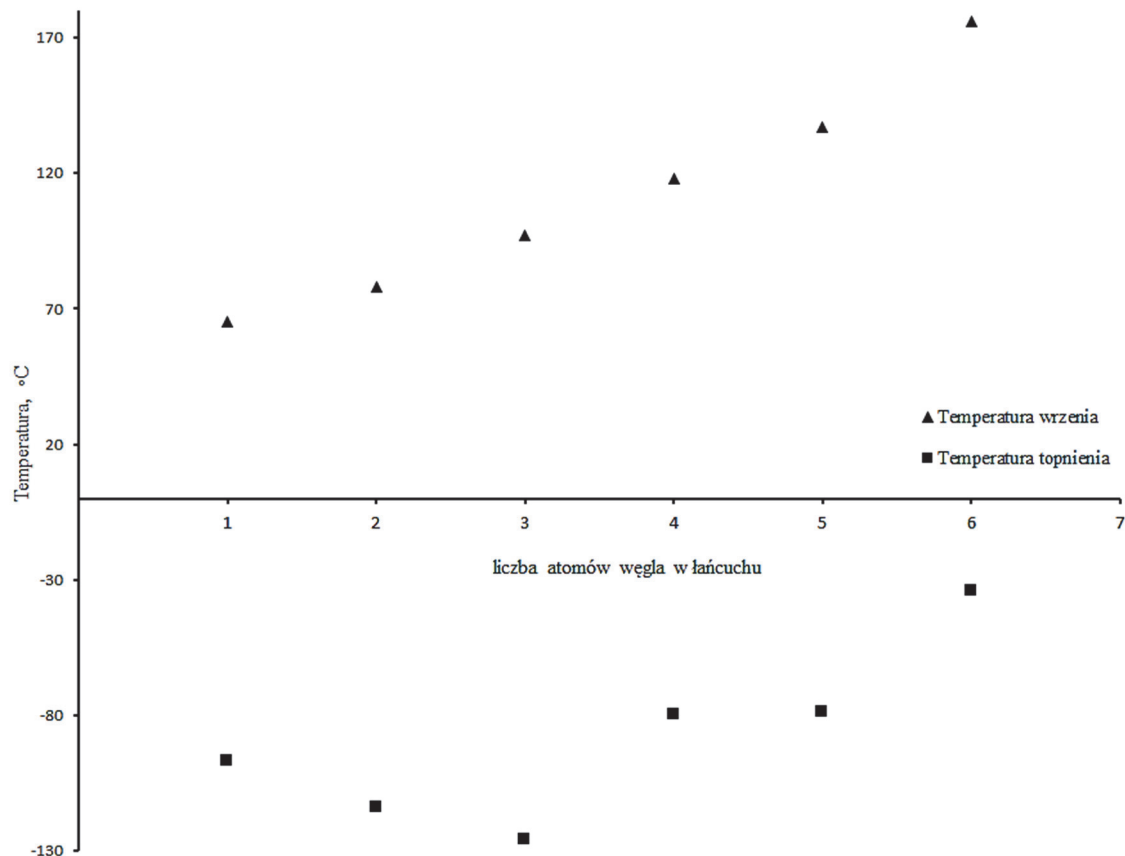
Zadanie 21. (2 pkt)

Przeanalizuj poniższe schematy przedstawiające dwie reakcje chemiczne i wpisz wzory brakujących substratów lub produktów. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych wzorów strukturalnych.



Informacja do zadań 22.–23.

Poniższy wykres przedstawia zależność temperatury topnienia i temperatury wrzenia wybranych alkoholi (metanolu, etanolu, propan-1-olu, butan-1-olu, pentan-1-olu, heksan-1-olu) od liczby atomów węgla w łańcuchu węglowym.



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

Zadanie 22. (1 pkt)

Podaj, jak zmienia się wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowego temperatura topnienia alkoholi zawierających jeden, dwa i trzy atomy węgla w cząsteczce.

.....

.....

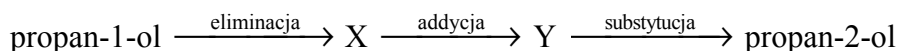
Zadanie 23. (1 pkt)

Na podstawie danych zamieszczonych na wykresie porównaj lotność metanolu z lotnością propan-1-olu.

Bardziej lotnym związkiem jest

Zadanie 24. (3 pkt)

Propan-2-ol można otrzymać z propan-1-olu po przeprowadzeniu reakcji zgodnie z poniższym schematem:



Podczas reakcji eliminacji prowadzonej w podwyższonej temperaturze, w obecności tlenku glinu (Al_2O_3), następuje odłączenie wody od alkoholu i powstanie alkenu X. Addycja bromowodoru do alkenu X może przebiegać na dwa sposoby, ale główny produkt powstaje w wyniku przyłączenia atomu wodoru do atomu węgla połączonego z większą liczbą atomów wodoru. Reakcję substytucji prowadzi się, działając na otrzymaną monobromopochodną wodorotlenkiem sodu w środowisku wodnym.

Skorzystaj z powyższej informacji i napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych,

- **równanie reakcji eliminacji. Jeżeli reakcja wymaga użycia katalizatora, odpowiedniego środowiska lub podwyższenia temperatury, napisz to nad strzałką w równaniu reakcji.**

Równanie reakcji eliminacji:

.....

- **wzór półstrukturalny (grupowy) związku Y, który jest głównym produktem reakcji addycji.**

Wzór półstrukturalny (grupowy) związku Y:

- **równanie reakcji substytucji. Jeżeli reakcja wymaga użycia katalizatora, odpowiedniego środowiska lub podwyższenia temperatury, napisz to nad strzałką w równaniu reakcji.**

Równanie reakcji substytucji:

.....

Zadanie 25. (1 pkt)

Aldehydy i ketony można otrzymać w reakcji odwodornienia odpowiednich alkoholi, prowadzonej w wysokiej temperaturze i przy użyciu katalizatora, np. etanal można otrzymać przez odwodornienie etanolu.

Podkreśl właściwe zakończenie zdania.

Propanon można otrzymać przez odwodornienie

- A. propan-1-olu. B. propan-2-olu. C. 2-metylopropan-1-olu. D. 2-metylopropan-2-olu.

Informacja do zadań 26.–27.

Pewien związek organiczny X o masie molowej równej $94 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ składa się z węgla, wodoru i tlenu. Jest substancją krystaliczną o silnym, charakterystycznym zapachu. Powoduje trudno gojące się oparzenia skóry. W temperaturze pokojowej słabo rozpuszcza się w wodzie, natomiast w temperaturze $70 \text{ }^\circ\text{C}$ rozpuszcza się w niej bez ograniczeń. Jest związkiem palnym. Wchodzi w reakcje z niektórymi metalami, wodnymi roztworami wodorotlenków, w wyniku czego tworzy sole, a z kwasami tworzy estry. Związek X można wykryć nawet w śladowych ilościach za pomocą reakcji z wodnym roztworem chlorku żelaza(III), w czasie której po zmieszaniu reagentów powstaje roztwór o charakterystycznej fioletowej barwie.

Zadanie 26. (1 pkt)

Na podstawie powyższych informacji ustal i napisz uproszczony wzór strukturalny związku organicznego X.

.....

Zadanie 27. (1 pkt)

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

1.	Związek organiczny X należy do szeregu homologicznego alkoholi.	P	F
2.	Rozpuszczalność w wodzie związku organicznego X maleje wraz ze wzrostem temperatury.	P	F
3.	Produktami reakcji całkowitego spalania związku organicznego X są tlenek węgla(IV) i woda.	P	F

Zadanie 28. (1 pkt)

W wyniku uwodornienia pewnego związku organicznego o wzorze sumarycznym $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ otrzymano kwas propanowy (propionowy).

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równanie opisanej przemiany.

.....

Zadanie 29.

Zaprojektuj doświadczenie, w którym potwierdzisz, że do probówki I wprowadzono kwas metanowy (mrówkowy), a do probówki II – metanol (wprowadzone do probówek substancje użyto w znaczących ilościach).

Zadanie 29.1. (1 pkt)

Uzupełnij schemat doświadczenia – wpisz nazwy użytych odczynników, wybranych z poniższej listy:

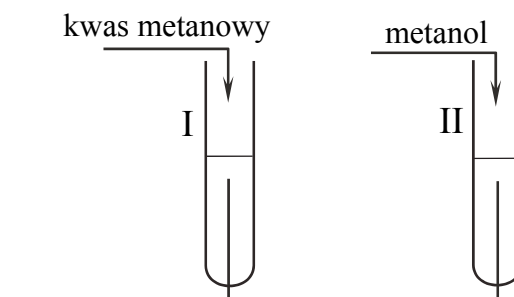
- woda bromowa
- tetrachlorometan
- wodny roztwór wodorotlenku sodu
- fenoloftaleina
- sól

Schemat doświadczenia:

Wybrane odczynniki:

1.

2.



Zadanie 29.2. (1 pkt)

Napisz, jakie obserwacje potwierdzą, że do odczynników w probówce I dodano kwas metanowy, a do odczynników w probówce II – metanol.

		Barwa zawartości probówek	
		<u>przed</u> dodaniem kwasu i alkoholu	<u>po</u> zmieszaniu wybranych odczynników – odpowiednio – z kwasem i z alkoholem
Probówka I			
Probówka II			

Zadanie 30. (1 pkt)

Do pierwszej probówki wiano wodny roztwór kwasu metanowego, a do drugiej – wodny roztwór kwasu dichloroetanowego. Stężenia molowe kwasów były takie same. Następnie w obu roztworach zanurzono uniwersalne papierki wskaźnikowe. Stwierdzono, że barwa papierka wskaźnikowego w roztworze kwasu dichloroetanowego jest bardziej intensywnie czerwona.

Sformułuj wniosek z przeprowadzonego doświadczenia dotyczący porównania mocy kwasu dichloroetanowego i metanowego.

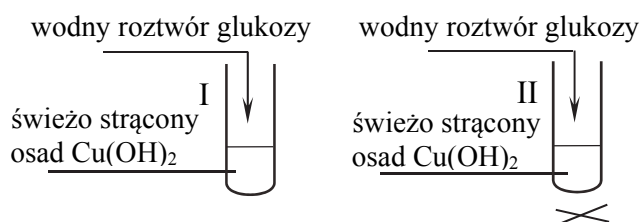
.....

.....

.....

Zadanie 31. (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższym rysunkiem.



W wyniku przeprowadzonych doświadczeń zaobserwowano, że:

- w probówce I znika osad $\text{Cu}(\text{OH})_2$ i pojawia się szafirowy, klarowny roztwór,
- w probówce II powstaje osad barwy ceglastoczerwonej.

Na podstawie wyników doświadczeń sformułuj dwa wnioski: wniosek 1. dotyczący obecności grup funkcyjnych w cząsteczce glukozy (probówka I) i wniosek 2. dotyczący właściwości glukozy (probówka II).

Wniosek 1.:

.....

.....

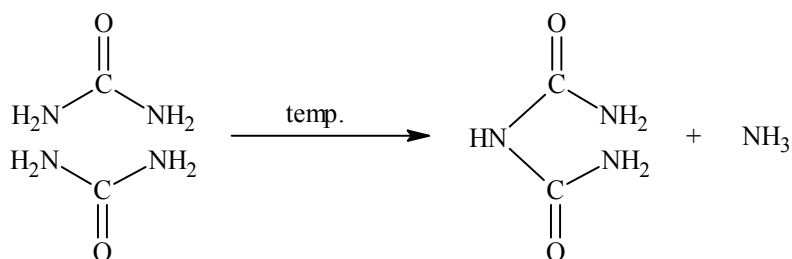
Wniosek 2.:

.....

.....

Zadanie 32. (1 pkt)

Pod wpływem ogrzewania mocznik rozkłada się z wydzielaniem amoniaku i utworzeniem biuretu.



Po dodaniu biuretu do świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) zaobserwowano powstanie różowofioletowego roztworu. Ta próba nazywana jest reakcją biuretową.

Reakcji biuretovej ulegają również związki należące do jednej z wymienionych niżej grup. Podkreśl jej nazwę.

ketony

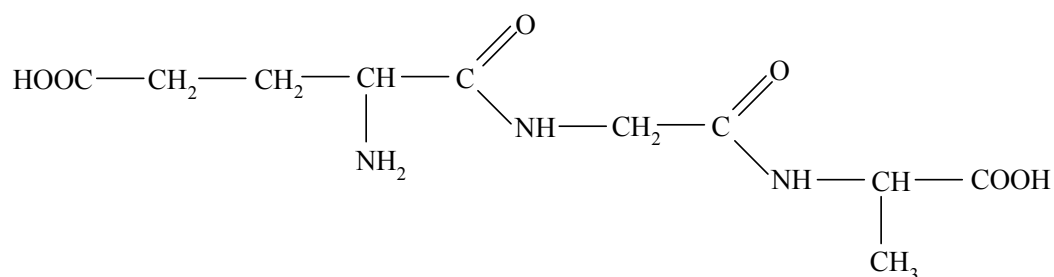
aminy

cukry proste

peptydy

Zadanie 33. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzór peptydu:



Ustal liczbę wiązań peptydowych w cząsteczce tego związku.

.....