



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

### WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

## EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

### POZIOM PODSTAWOWY

**CZERWIEC 2012**

#### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1 – 31). 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.
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.

**Czas pracy:  
120 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



MCH-P1\_1P-123

**Zadanie 1. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono wzory wybranych jonów.



a) Zapisz pełną konfigurację elektronową atomu argonu w stanie podstawowym.

.....

b) Ze zbioru jonów wybierz i podaj wzory tych jonów, które mają taką samą konfigurację elektronową jak atom argonu.

Konfigurację elektronową atomu argonu mają jony: .....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

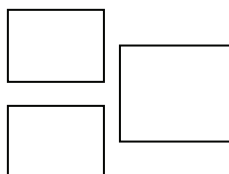
Podaj symbol helowca o konfiguracji elektronowej takiej samej, jaką ma jon  $\text{O}^{2-}$ .

Symbol helowca: .....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

W wyniku rozpadu jądra atomowego pewnego promieniotwórczego pierwiastka E nastąpiła dwukrotna emisja cząstki  $\alpha$  i jednokrotna emisja cząstki  $\beta^-$ . Produktem rozpadu był  ${}_{83}^{212}\text{Bi}$ .

Ustal liczbę atomową i symbol pierwiastka E oraz liczbę masową jego izotopu. Uzupełnij poniższy schemat, stosując zapis  ${}^A_Z\text{E}$ .

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Związki o budowie jonowej są zwykle rozpuszczalne w rozpuszczalnikach polarnych, a powstałe roztwory przewodzą prąd elektryczny.	
2.	Związki o budowie kowalencyjnej w stanie stałym i ciekłym przewodzą prąd elektryczny.	
3.	Związki o budowie jonowej topią się w wysokich temperaturach, zwykle wyższych niż 500 °C.	

**Zadanie 5. (2 pkt)**

Atom pewnego pierwiastka ma w stanie podstawowym następującą konfigurację elektronów walencyjnych:  $3s^23p^4$  ( $M^6$ ).

a) **Odczytaj z układu okresowego symbol tego pierwiastka.**

Symbol pierwiastka: .....

b) **Napisz wzór tlenku tego pierwiastka na najwyższym stopniu utlenienia i wzór wodoroku tego pierwiastka.**

Wzór tlenku: .....

Wzór wodoroku: .....

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Substancja A ulega rozkładowi zgodnie z równaniem:  $A \rightarrow B + C + D$ . W reakcji tej powstają produkty w stosunku masowym  $m_B : m_C : m_D = 4 : 5 : 9$ .

**Podaj masę substancji C powstałą w wyniku rozkładu 90 gramów substancji A.**

Masa substancji C: .....

**Zadanie 7. (1 pkt)**

W kolumnie I podano nazwy wodorotlenków, a w kolumnie II wymieniono przykładowe zastosowania wybranych wodorotlenków.

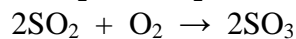
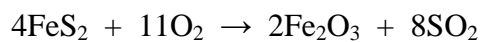
I	II
A. wodorotlenek magnezu	1. jest składnikiem zaprawy murarskiej
B. wodorotlenek sodu	2. stosowany jako lek przeciw nadkwasocie, składnik past do zębów 3. surowiec do otrzymywania mydła, celulozy, papieru

**Każdemu wodorotlenkowi wymienionemu w kolumnie I (litery A i B) przyporządkuj jego zastosowanie podane w kolumnie II (liczby 1–3). Wpisz odpowiednie liczby w poniższe kratki.**

A.	B.
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Zadanie 8. (1 pkt)**

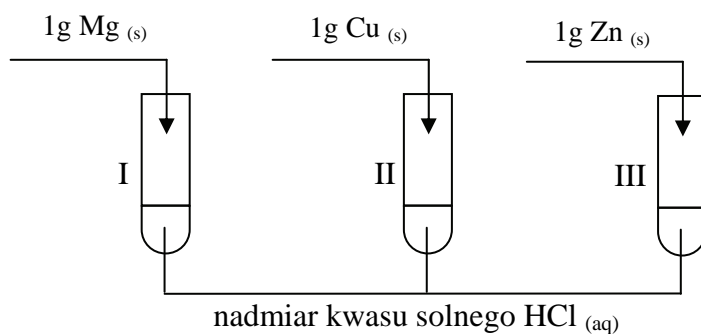
Kwas siarkowy(VI) można otrzymać z pirytu ( $\text{FeS}_2$ ) w wieloetapowym procesie, który w uproszczeniu przedstawiają poniższe równania reakcji.



Podaj jedno sumaryczne równanie reakcji, które ilustruje przedstawiony proces otrzymywania kwasu siarkowego(VI).

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie.



a) Dokończ poniższe zdanie, podkreślając odpowiedź A, B, C lub D.

W opisanym doświadczeniu reakcje zaszły w probówkach

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

b) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce, z której wydzielilo się najwięcej wodoru.

**Zadanie 10. (3 pkt)**

Zmieszanie wiórków magnezowych z jodem nie powoduje widocznej reakcji między pierwiastkami. Dodanie do mieszaniny niewielkiej ilości wody wywołuje gwałtowną reakcję między magnezem i jodem. Mieszanina rozgrzewa się tak silnie, że część jodu wydziela się w postaci ciemnofioletowych par. W wyniku reakcji powstaje biała, stała substancja, którą jest jodek magnezu.

a) Napisz równanie opisanej reakcji.

.....

b) Określ, jaką rolę w tej reakcji pełni woda.

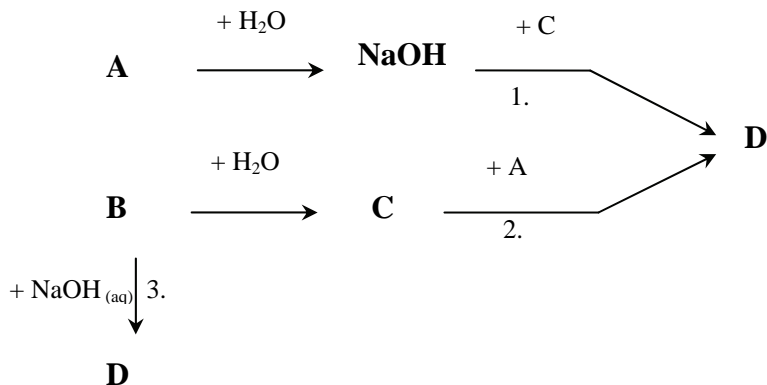
W reakcji magnezu z jodem woda pełni rolę .....

c) Zakwalifikuj powyższą reakcję ze względu na jej efekt energetyczny do endotermicznych lub egzotermicznych.

Reakcja magnezu z jodem jest procesem .....

**Zadanie 11. (3 pkt)**

Mając do dyspozycji substancje: tlenek fosforu(V) ( $P_4O_{10}$ ), tlenek sodu i wodę, zaplanowano otrzymywanie ortofosforanu(V) sodu trzema metodami. Opis doświadczenia przedstawiono w formie schematu.



a) Uzupełnij schemat doświadczenia, podając wzory substancji A, B, C i D.

A: ..... B: ..... C: ..... D: .....

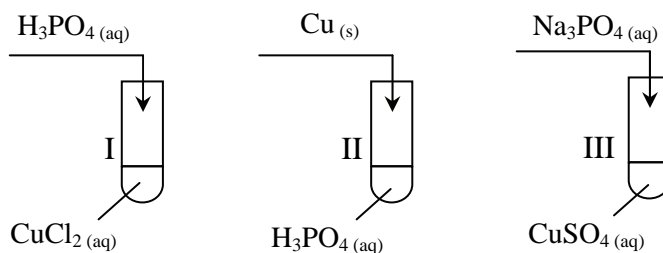
b) Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji oznaczone numerami 1 i 3.

1) .....

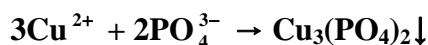
3) .....

**Zadanie 12. (1 pkt)**

Przeprowadzono trzy doświadczenia, których przebieg zilustrowano na poniższych schematach.



Podaj numery probówek, w których przebiegały reakcje zilustrowane następującym równaniem zapisanym w formie jonowej skróconej:



Numery probówek: .....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Jedną z metod otrzymywania nierozpuszczalnych w wodzie tlenków metali jest termiczny rozkład ich wodorotlenków.

Napisz równanie reakcji otrzymywania tlenku żelaza(III) wymienioną metodą.

.....

**Zadanie 14. (1 pkt)**

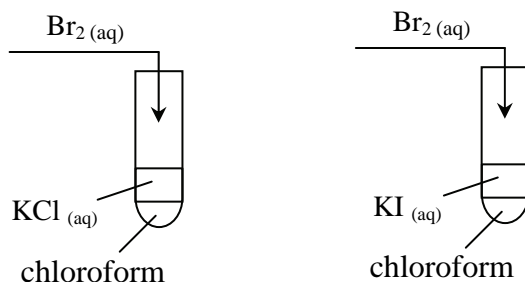
Temperatura krzepnięcia roztworu jest niższa od temperatury krzepnięcia rozpuszczalnika. Obniżenie temperatury krzepnięcia jest wprost proporcjonalne do liczby moli drobin (cząsteczek lub jonów) substancji rozpuszczonej przypadających na 1 kilogram rozpuszczalnika.

Uzupełnij poniższe zdanie, wybierając i podkreślając w każdym nawiasie właściwą nazwę lub określenie.

Wodny roztwór ( chlorku sodu / sacharozy ) o stężeniu procentowym 18% krzepnie w temperaturze  $t = -14\text{ }^\circ\text{C}$ , a wodny roztwór ( chlorku sodu / sacharozy ) o takim samym stężeniu w temperaturze  $t = -1,3\text{ }^\circ\text{C}$ , ponieważ w 18% roztworze chlorku sodu jest ( mniej / więcej ) moli drobin niż w tej samej masie 18% roztworu sacharozy.

**Zadanie 15. (2 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie pozwalające porównać aktywność trzech fluorowców: bromu, chloru i jodu. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



a) **Uzupełnij poniższe zdania, wpisując wzory odpowiednich substancji – KCl lub KI.**

Po dodaniu wodnego roztworu bromu do roztworu ..... z warstwą chloroformową roztwór przybrał barwę brunatną. Po wstrząśnięciu mieszaniny warstwa chloroformowa zabarwiła się na niebieskofioletowo, a wodny roztwór stał się jaśniejszy.

Po dodaniu wodnego roztworu bromu do roztworu ..... z warstwą chloroformową nie zaobserwowano odbarwienia pomarańczowoczerwonego roztworu bromu. Po wstrząśnięciu mieszaniny znajdująca się na dole probówki warstwa chloroformowa stała się czerwona, a roztwór wodny stał się jaśniejszy.

b) **Uszereguj badane fluorowce według wzrastającej aktywności, zapisując w odpowiedniej kolejności ich nazwy.**

.....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

Do wody wprowadzono krystaliczny wodorek wapnia ( $\text{CaH}_2$ ) i zaobserwowano wydzielanie gazu.

a) **Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji wodoru wapnia z wodą, uwzględniając stosunek molowy substratów  $n_{\text{CaH}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 2$ .**

.....

b) **Określ charakter chemiczny wodoru wapnia.**

Wodorek wapnia ma charakter: .....

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Przygotowano kwas solny o stężeniu  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  oraz roztwory wodorotlenku potasu i wodorotlenku baru o stężeniu  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . W probówce I zmieszano  $3 \text{ cm}^3$  kwasu solnego z  $3 \text{ cm}^3$  roztworu wodorotlenku potasu, a w probówce II –  $3 \text{ cm}^3$  kwasu solnego z taką samą objętością roztworu wodorotlenku baru.

**Określ odczyn (zasadowy, obojętny, kwasowy) roztworów, które powstały w obu probówkach.**

Odczyn roztworu w probówce I: .....

Odczyn roztworu w probówce II: .....

**Zadanie 18. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono przybliżone wartości pH wodnych roztworów wybranych produktów.

białko jaja kurzego	pH = 8
mleko	pH = 6
płyn do prania	pH = 9
sok cytrynowy	pH = 2

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

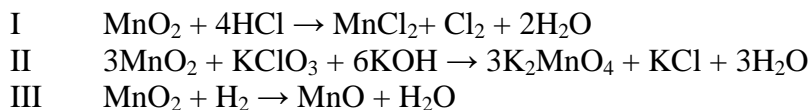
**Spośród przedstawionych roztworów wybierz te, które mają odczyn kwasowy, oraz te, które mają odczyn zasadowy. Zapisz ich nazwy zgodnie ze wzrostem zasadowości (roztwory o odczynie zasadowym) lub kwasowości (roztwory o odczynie kwasowym).**

Roztwory o odczynie zasadowym: .....  
(zgodnie ze wzrostem zasadowości)

Roztwory o odczynie kwasowym: .....  
(zgodnie ze wzrostem kwasowości)

**☛ Informacja do zadania 19. i 20.**

Tlenek manganu(IV) może pełnić w reakcjach rolę utleniacza lub reduktora, co zilustrowano poniższymi równaniami.

**Zadanie 19. (2 pkt)**

**a) Wskaż równanie reakcji, w której tlenek manganu(IV) pełni rolę reduktora.**

$\text{MnO}_2$  pełni rolę reduktora w reakcji nr .....

**b) Podaj stosunek molowy utleniacza do reduktora w reakcji I.**

Stosunek molowy utleniacza do reduktora w reakcji I wynosi ..... : .....



**Zadanie 20. (2 pkt)**

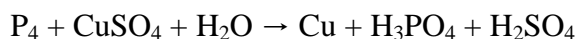
Oblicz, ile  $\text{dm}^3$  chloru (odmierzonego w warunkach normalnych) można otrzymać w wyniku całkowitej reakcji  $0,01 \text{ dm}^3$  kwasu solnego o stężeniu  $c_m = 7,40 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  zgodnie z równaniem I. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 21. (2 pkt)**

Fosfor biały wydziela z roztworów niektóre metale, np. miedź, zgodnie z poniższym schematem.



**Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji, stosując metodę bilansu elektronowego.**

Bilans elektronowy:

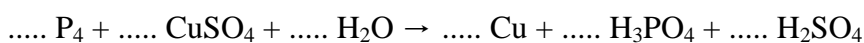
.....

.....

.....

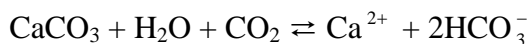
.....

Równanie reakcji:



**Zadanie 22. (1 pkt)**

Węglan wapnia może być stosowany jako nawóz wzbogacający glebę w jony  $\text{Ca}^{2+}$ , pomimo że jest związkiem praktycznie nierozpuszczalnym w wodzie. Węglan wapnia może ulegać reakcji zgodnie z równaniem:



Analizując powyższe równanie, wyjaśnij, dlaczego węglan wapnia można stosować jako nawóz, pomimo że nie rozpuszcza się w wodzie.

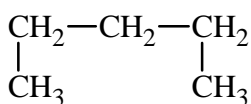
.....

.....

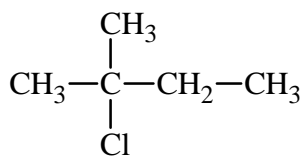
.....

**Zadanie 23. (1 pkt)**

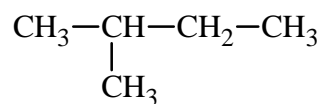
Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) wybranych węglowodorów i chloropochodnych węglowodorów.



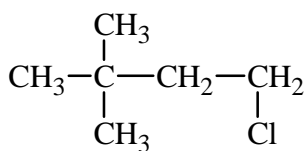
I



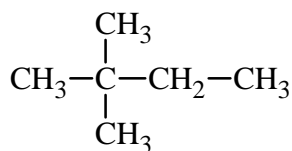
II



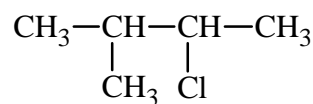
III



IV



V



VI

Wskaż parę związków, które są względem siebie izomerami szkieletowymi, oraz parę związków, które są względem siebie izomerami podstawienia. Podaj numery oznaczające wzory tych związków.

Izomery szkieletowe: .....

Izomery podstawienia: .....

**Zadanie 24. (2 pkt)**

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

n-alkany		Alkany o łańcuchu rozgałęzionym	
Wzór n-alkanu	T <sub>wrzenia</sub> , °C	Wzór i nazwa	T <sub>wrzenia</sub> , °C
CH <sub>4</sub>	-162	_____	_____
CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	-88	_____	_____
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-42	_____	_____
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	0	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>3</sub> 2-metylopropan	-12
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	+36	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> 2-metylobutan	+28
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	+69	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> 2-metylopentan	+60
		(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> CCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> 2,2-dimetylobutan	+50

Na podstawie: R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1998

**Korzystając z informacji podanych w tabeli, uzupełnij poniższe zdania. W zdaniu 1. i 2. podkreśl właściwe określenie spośród podanych w nawiasie, a w zdaniu 3. wpisz odpowiednie informacje.**

1. Temperatura wrzenia alkanów ( maleje / rośnie) wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczce.
2. Izomer alkanu o łańcuchu rozgałęzionym ma temperaturę wrzenia ( niższą / wyższą ) od izomeru tego alkanu o łańcuchu prostym.
3. Spośród n-alkanów wymienionych w tabeli w temperaturze -5 °C cieczeniami są n-alkany, których cząsteczki zawierają ..... atomów węgla.

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Do cząsteczki propynu przyłączono kolejno dwie cząsteczki chlorowodoru. W wyniku reakcji powstał produkt addycji zgodny z regułą Markownikowa. Według tej reguły atom wodoru przyłączy się do tego z dwóch atomów węgla, który posiada więcej przyłączonych atomów wodoru.

**Podkreśl poprawne zakończenie zdania.**

W wyniku opisanej reakcji powstał produkt o nazwie

- A. 1,1-dichloropropan.
- B. 1,2-dichloropropan.
- C. 1,3-dichloropropan.
- D. 2,2-dichloropropan.

**Zadanie 26. (1 pkt)**

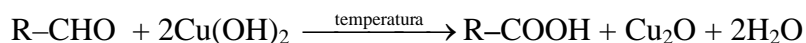
Benzynę syntetyczną można otrzymać z gazu syntezowego w wyniku katalitycznego uwodornienia tlenku węgla(II). Proces przebiega pod ciśnieniem  $p = 2-3$  MPa, w temperaturze  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  oraz w obecności katalizatora. Oprócz węglowodorów produktem reakcji jest para wodna.

Na podstawie: J. Sobczak, K. M. Pazdro, Z. Sobkowska, *Słownik Szkolny. Chemia*, Warszawa 1993

Stosując wzór sumaryczny związku organicznego, napisz równanie reakcji otrzymywania oktanu opisaną metodą. W równaniu reakcji uwzględnij warunki procesu, zapisując je nad strzałką równania reakcji.

**Zadanie 27. (3 pkt)**

Reakcję ilustrującą próbę Trommera dla dowolnego aldehydu ( $\text{R-CHO}$ ) można zapisać w postaci równania:



Podczas próby Trommera z roztworu zawierającego 2,2 g pewnego aldehydu wytrąciło się 7,2 g tlenku miedzi(I).

a) Oblicz masę molową aldehydu użytego do reakcji. W obliczeniach przyjmij wartości mas molowych miedzi  $M_{\text{Cu}} = 64,0\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  i tlenu  $M_{\text{O}} = 16,0\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Obliczenia:

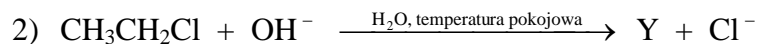
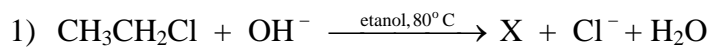
Odpowiedź:

b) Ustal wzór półstrukturalny (grupowy) tego aldehydu.

Wzór:

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono schematy reakcji, którym może ulegać chloroetan w środowisku zasadowym, tworząc zależnie od warunków produkty organiczne X lub Y.



a) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków X i Y.

Wzór związku X: ..... Wzór związku Y: .....

b) Stosując podział charakterystyczny dla chemii organicznej, określ typ reakcji 1. i 2.

Reakcja 1) .....

Reakcja 2) .....

**Zadanie 29. (1 pkt)**

W celu zbadania właściwości glukozy do próbki zawierającej wodny roztwór tej substancji dodano zawiesinę  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  i zawartość próbki wstrząsnięto (etap 1.). Następnie próbkę delikatnie ogrzano (etap 2.).

Opisz zmiany, które zaobserwowano w próbkach po każdym etapie doświadczenia.

Etap 1. ....

.....

Etap 2. ....

.....

**Zadanie 30. (1 pkt)**

W wyniku kondensacji aminokwasów – kwasu aminooctowego (Gly) i kwasu 2-aminopropanowego (Ala) powstał łańcuchowy tripeptyd o sekwencji aminokwasów Gly-Ala-Gly.

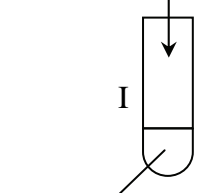
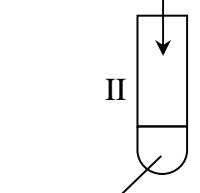
Przedstaw wzór półstrukturalny (grupowy) tego tripeptydu.

**Zadanie 31. (3 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że w cząsteczce kwasu aminooctowego (glicyny) są dwie grupy funkcyjne: aminowa i karboksylowa.

a) Z poniżej zaproponowanych odczynników i wskaźników wybierz te, które wykażą obecność grup funkcyjnych w cząsteczce glicyny. Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując odpowiednie wzory lub nazwy odczynników i nazwy wskaźników (w próbówce I potwierdź obecność grupy aminowej, a w próbówce II obecność grupy karboksylowej).

- $\text{NaOH}_{(aq)}$
- oranż metylowy
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (zawiesina)
- $\text{HCl}_{(aq)}$
- fenoloftaleina

Obecność grupy aminowej	Obecność grupy karboksylowej
<div style="text-align: center;"> <p>glicyna (s)</p>  <p>I</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>.....</p> <p>+ .....</p> </div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>glicyna (s)</p>  <p>II</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>.....</p> <p>+ .....</p> </div> </div>

b) Opisz zmiany, jakie nastąpiły w probówkach I i II po dodaniu glicyny do wybranych odczynników. Uwzględnij barwy zawartości probówek przed reakcją i po reakcji.

Probówka I : .....

.....

Probówka II : .....

.....

c) Napisz równanie reakcji zachodzącej w próbówce I. Glicynę i produkt reakcji przedstaw w postaci wzorów półstrukturalnych (grupowych).

.....

## **BRUDNOPIS**