



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 2011**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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 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**

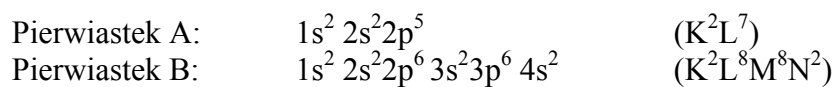
**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



MCH-P1\_1P-113

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Poniżej przedstawiono konfiguracje elektronowe atomów pierwiastka A i atomów pierwiastka B w stanie podstawowym.

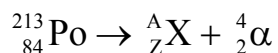


Korzystając z powyższej informacji oraz z układu okresowego pierwiastków, napisz symbole pierwiastków A i B oraz określ ich położenie w układzie okresowym (wypełnij tabelę).

| Pierwiastek | Symbol pierwiastka | Numer grupy | Numer okresu |
|-------------|--------------------|-------------|--------------|
| A           |                    |             |              |
| B           |                    |             |              |

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Poniższe równanie ilustruje przebieg naturalnej przemiany promieniotwórczej, której ulega izotop polonu  $^{213}_{84}\text{Po}$ .



Podaj symbol pierwiastka X i liczbę masową jego izotopu stanowiącego produkt opisanej przemiany.

Symbol pierwiastka X: ..... Liczba masowa A = .....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Korzystając ze skali elektroujemności Paulinga, określ charakter wiązania chemicznego (jonowe, kowalencyjne lub kowalencyjne spolaryzowane) występującego w każdej substancji wymienionej w poniższej tabeli.

| Wzór substancji | Charakter wiązania |
|-----------------|--------------------|
| N <sub>2</sub>  |                    |
| MgO             |                    |
| SO <sub>2</sub> |                    |

**Zadanie 4. (2 pkt)**

Spośród wymienionych poniżej właściwości wybierz wszystkie, które opisują brom, oraz wszystkie, które charakteryzują związek bromu z potasem. Zapisz numery wybranych właściwości.

1. Jest aktywnym chemicznie metalem.
2. Jest aktywnym chemicznie niemetalem.
3. W warunkach normalnych jest zielonkawym trującym gazem o ostrym zapachu.
4. W warunkach normalnych jest lotną czerwono-brunatną cieczą.
5. Jest krystalicznym ciałem stałym o wysokiej temperaturze topnienia, które w stanie stałym nie przewodzi prądu elektrycznego, ale po stopieniu jest przewodnikiem elektryczności.
6. Jest krystalicznym ciałem stałym o niskiej temperaturze topnienia, które ani w stanie stałym, ani po stopieniu nie przewodzi prądu elektrycznego.

Właściwości bromu: .....

Właściwości związku bromu z potasem: .....

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdania, wpisując liczby określające ilości tlenu lub wapnia.

1. W jednym molu Ca znajduje się ..... atomów Ca.
2. Jeden mol  $O_2$  zajmuje w warunkach normalnych objętość .....  $dm^3$ .
3. 200 gramów Ca to ..... moli Ca.

**Zadanie 6. (2 pkt)**

Wodorowęglan amonu ( $NH_4HCO_3$ ) to składnik niektórych proszków do pieczenia ciasta. W podwyższonej temperaturze sól ta rozkłada się na amoniak, tlenek węgla(IV) i parę wodną, które w warunkach pieczenia są gazami. Dzięki temu ciasto ulega spulchnieniu.

a) Napisz równanie reakcji termicznego rozkładu wodorowęglanu amonu.

.....

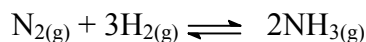
b) Uzupełnij poniższe zdania, podkreślając jedno słowo wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

Opisana reakcja to reakcja ( analizy / syntezy / wymiany ).

Reakcja ta jest ( egzotermiczna / endotermiczna ).

**Zadanie 7. (2 pkt)**

Reakcja syntezy amoniaku przebiega zgodnie z równaniem:



Oblicz łączną objętość (w warunkach normalnych) azotu i wodoru, które przereagowały, dając 68,0 gramów amoniaku. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

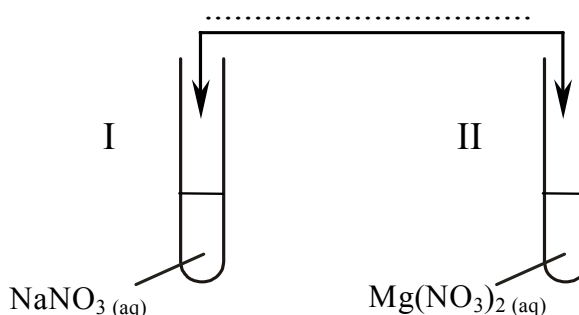
**Zadanie 8. (3 pkt)**

Korzystając z tablicy rozpuszczalności, zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić wodny roztwór azotanu(V) sodu od wodnego roztworu azotanu(V) magnezu.

- a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując wzór odczynnika wybranego spośród następujących:



Schemat doświadczenia:



- b) Wymień obserwacje, które potwierdzą obecność roztworu  $\text{NaNO}_3$  w probówce I i roztworu  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  w probówce II po dodaniu do nich wybranego odczynnika.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

Probówka II: .....

Równanie reakcji III: .....

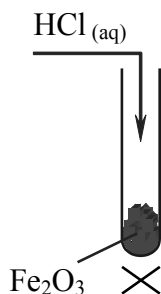
**Informacja do zadań 11.–15.**

Ściany jaskini w Lascaux pokryte są paleolitycznymi malowidłami. Szczególnie imponujące są monumentalne fryzy, które przedstawiają cztery tury, obrysowane czarnym, grubym konturem, wypełnionym plamami czerwieni i czerni. W skład użytych w tych malowidłach farb o czerwonym zabarwieniu wchodzi różne związki żelaza, w tym tlenek  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Czarny barwnik, którego użyli artyści z Lascaux, to węgiel drzewny.

Na podstawie: Praca zbiorowa *Sztuka świata*, Warszawa 1989

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Czerwonobrunatny tlenek  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  jest nierozpuszczalny w wodzie, ale reaguje ze stężonymi gorącymi kwasami. Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.



Napisz, co można zaobserwować, wykonując opisane doświadczenie.

.....

.....

**Zadanie 12. (1 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która zaszła po ogrzaniu mieszaniny  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  z kwasem solnym.

.....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Ustal i wpisz w tabeli stopień lub stopnie utlenienia żelaza w związkach o podanych wzorach.

|                           |                 |                         |   |
|---------------------------|-----------------|-------------------------|---|
| Wzory związków żelaza     | $\text{FeCO}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$<br>( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) |
| Stopnie utlenienia żelaza |                 |                         |   |

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Oblicz zawartość procentową (w procentach masowych) żelaza w  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Przyjmij, że masa atomowa tlenu  $M_{\text{O}} = 16 \text{ u}$ , a masa atomowa żelaza  $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ u}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 15. (1 pkt)**

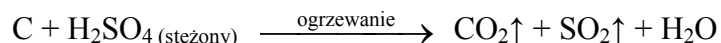
W wyniku reakcji, jaka zachodzi podczas ogrzewania mieszaniny  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  z węglem, powstaje srebrzystoszary kowalny metal i bezbarwny gaz wywołujący mętnienie wody wapiennej.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie opisanej reakcji  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  z węglem.

.....

**Zadanie 16. (3 pkt)**

W podwyższonej temperaturze węgiel reaguje ze stężonym kwasem siarkowym(VI) według schematu:



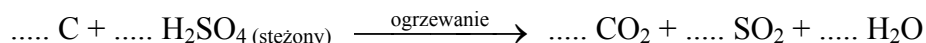
a) Dobierz współczynniki stechiometryczne w powyższym schemacie, stosując metodę bilansu elektronowego, i napisz równanie reakcji.

Bilans elektronowy: .....

.....

.....

Równanie reakcji:



b) Napisz wzory lub symbole substancji, które w tej reakcji pełnią funkcję utleniacza i reduktora.

Utleniacz: ..... Reduktor: .....

**Zadanie 17. (2 pkt)**

Poniżej podano równania reakcji, w wyniku których powstaje tlenek węgla(IV).

- 1)  $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2\uparrow$
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (glukoza)} + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$

W tabeli wymieniono nazwy trzech procesów, które przebiegają z emisją  $\text{CO}_2$ .

**a) Każdemu procesowi przyporządkuj jedno z powyższych równań reakcji. Uzupełnij tabelę, wpisując numery, którymi oznaczono równania reakcji.**

| Nazwa procesu                                   | Numer równania reakcji |
|---|------------------------|
| Otrzymywanie wapna palonego                     |                        |
| Palenie się gazu w palniku acetylenowo-tlenowym |                        |
| Oddychanie komórkowe organizmów                 |                        |

**b) Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.**

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Wszystkie trzy procesy, których nazwy wymieniono w powyższej tabeli przebiegają z wydzielaniem energii. |  |
| 2. | Proces otrzymywania wapna palonego, którego równanie reakcji zapisano powyżej, jest endotermiczny.      |  |
| 3. | Dzięki oddychaniu komórkowemu organizmy wytwarzają energię niezbędną do przebiegu procesów życiowych.   |  |

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Woda, w której jest rozpuszczony tlenek węgla(IV), zawiera dwa rodzaje anionów: wodorowęglanowy i węglanowy.

**Napisz wzory tych anionów.**

Anion wodorowęglanowy: ..... Anion węglanowy: .....

**Zadanie 19. (1 pkt)**

W tabeli zestawiono wartości rozpuszczalności w wodzie tlenku węgla(IV) w zależności od temperatury (pod ciśnieniem atmosferycznym).

|   |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
| Temperatura, °C                               | 0    | 20   | 40   | 60   | 80   |
| Rozpuszczalność, g/100 g $\text{H}_2\text{O}$ | 0,34 | 0,17 | 0,10 | 0,06 | 0,03 |

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

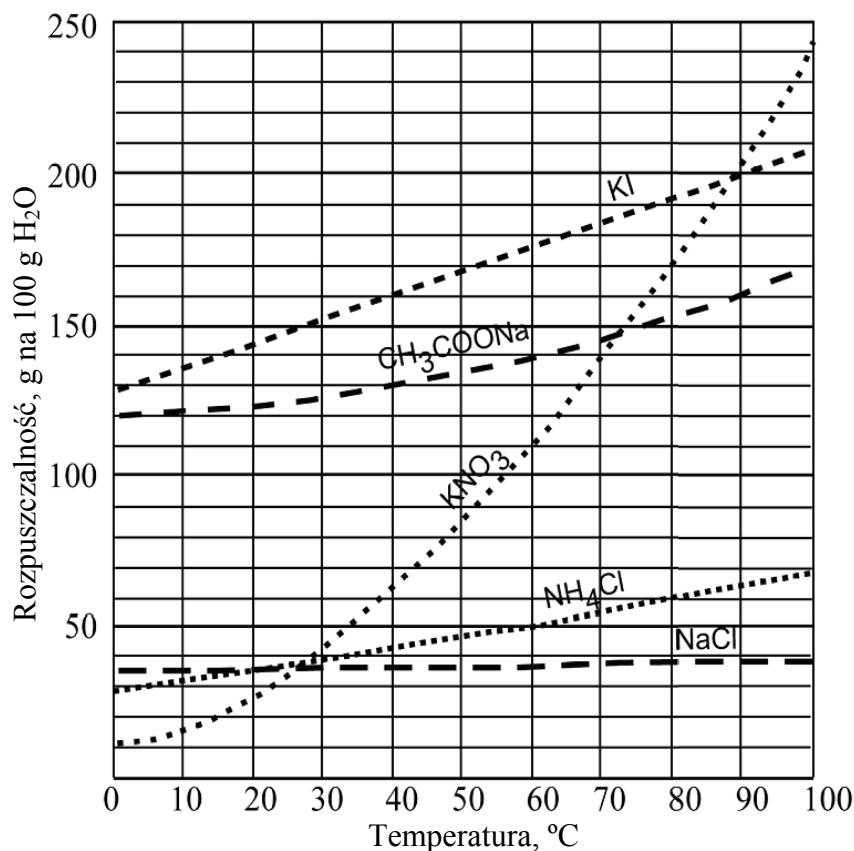
**Sformułuj wniosek określający, jak rozpuszczalność tlenku węgla(IV) w wodzie zależy od temperatury (w podanym zakresie temperatur).**

.....



**Informacja do zadań 20.–22.**

Poniższy wykres przedstawia zależność temperaturową rozpuszczalności pięciu substancji stałych w wodzie.



**Zadanie 20. (1 pkt)**

Przeanalizuj wykres i napisz wzór substancji, której rozpuszczalność w wodzie w temperaturze 20 °C jest największa, oraz wzór substancji, której rozpuszczalność w wodzie w tej temperaturze jest najmniejsza.

Wzór substancji, której rozpuszczalność w temperaturze 20 °C jest największa: .....

Wzór substancji, której rozpuszczalność w temperaturze 20 °C jest najmniejsza: .....

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Odczytaj z wykresu i napisz przybliżoną wartość temperatury, w której rozpuszczalność w wodzie KNO<sub>3</sub> i KI jest jednakowa.

Temperatura około ..... °C.

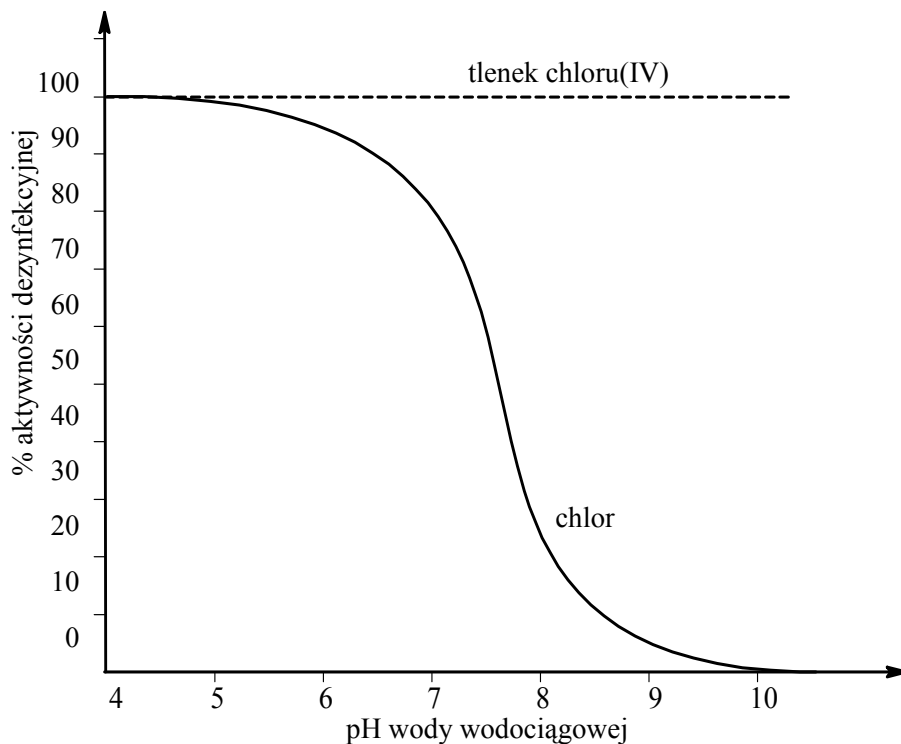
**Zadanie 22. (1 pkt)**

Korzystając z wykresu, ustal, czy 100 g KI rozpuści się całkowicie w 50 g wody w temperaturze 40 °C. Odpowiedź uzasadnij.

.....  
.....

**Zadanie 23. (1 pkt)**

W procesie uzdatniania wody coraz częściej stosuje się tlenek chloru(IV) zamiast chloru. Użycie tlenku chloru(IV) do dezynfekcji wody wodociągowej ma wiele zalet. Porównanie aktywności dezynfekcyjnej (zdolności do zabijania drobnoustrojów) chloru i tlenku chloru(IV) w zależności od pH wody ilustruje poniższy wykres.



Na podstawie: Praca zbiorowa, *Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne*, Warszawa – Poznań 2000

**Przeanalizuj wykres i napisz, jaką zaletę w użyciu do dezynfekcji wody wykazuje tlenek chloru(IV) w porównaniu z chlorem w zakresie pH od 4 do 10.**

.....

.....

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch izomerycznych alkanów, których skład określa wzór sumaryczny  $C_5H_{12}$ .

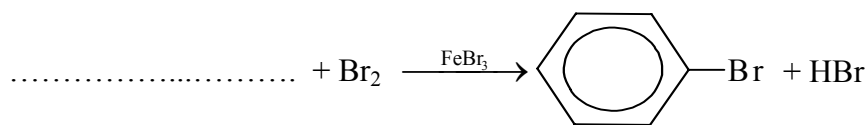
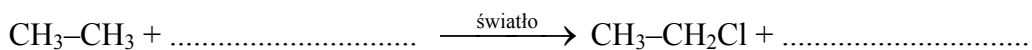
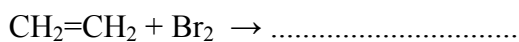
**a) Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując nazwy systematyczne tych węglowodorów.**

|    | Wzór półstrukturalny (grupowy)                                | Nazwa systematyczna |
|----|---|---------------------|
| 1. | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$                                    |                     |
| 2. | $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$ |                     |

- b) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) trzeciego alkanu, którego skład określa wzór sumaryczny  $C_5H_{12}$ .

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Uzupełnij poniższe schematy reakcji, wpisując wzory brakujących substratów lub produktów. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.



**Zadanie 26. (2 pkt)**

Rozpuszczono w wodzie 3 g kwasu etanowego  $CH_3COOH$ , otrzymując  $200\text{ cm}^3$  roztworu.

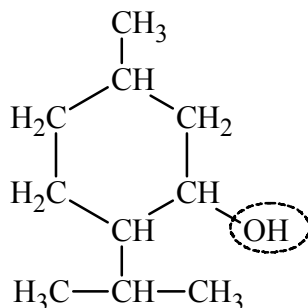
Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu. Wynik (z jednostką) podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

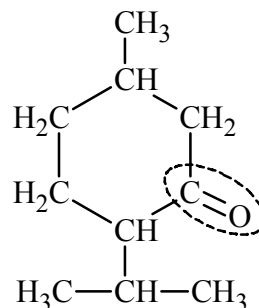
Odpowiedź:

**Informacja do zadania 27. i 28.**

Mięta pieprzowa należy do najpopularniejszych roślin leczniczych. Ustalono, że w skład liści mięty wchodzi 1 – 2% masowych lotnego olejku eterycznego, zawierającego następujące związki:



Mentol



Menton

Na podstawie: J. Górnicka, *Apteka natury*, Warszawa 2003

**Zadanie 27. (1 pkt)**

Podaj nazwy grup funkcyjnych zaznaczonych w powyższych wzorach mentolu i mentonu.

|  |  |
|--|--|
| Nazwa grupy funkcyjnej w cząsteczce mentolu: | Nazwa grupy funkcyjnej w cząsteczce mentonu: |
|  |  |

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

**a) Cechy budowy cząsteczek mentolu i mentonu:**

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Mentol i menton są izomerami.                          |  |
| 2. | Mentol i menton są pochodnymi tego samego węglowodoru. |  |
| 3. | Mentol i menton mają strukturę aromatyczną.            |  |

**b) Właściwości chemiczne mentolu i mentonu:**

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Mentol <u>nie</u> reaguje z sodem metalicznym.   |  |
| 2. | Menton jest produktem łagodnego utleniania mentolu.  |  |
| 3. | Mentol i menton, przy odpowiednio dużym dopływie tlenu, spalają się, tworząc CO <sub>2</sub> i H <sub>2</sub> O. |  |

**Zadanie 29. (2 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdania, wpisując nazwę odpowiedniego związku organicznego wybraną spośród następujących:

metyloamina    etanian metylu    propanal    propano-1,2,3-triol    metylobenzen

Do organicznych związków aromatycznych należy .....

Związek chemiczny, który z zawiesiną wodorotlenku miedzi(II) tworzy roztwór o szafirowym zabarwieniu, to .....

Substancja, która łatwo utlenia się do kwasu propanowego, to .....

Uniwersalny papierek wskaźnikowy w roztworze ..... zabarwia się na kolor niebieskozielony.

**Zadanie 30. (1 pkt)**

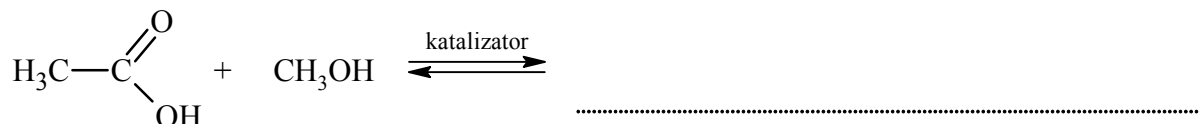
Przeanalizuj poniższy opis doświadczenia i podkreśl poprawne zakończenie zdania.

Do probówki zawierającej wodny roztwór metanalę dodano wodorotlenek sodu i wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II). Następnie probówkę ostrożnie ogrzano. Zauważono, że

- A. wytrącił się niebieski osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt o czarnym zabarwieniu.
- B. wytrącił się niebieski osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt o ceglastym zabarwieniu.
- C. wytrącił się ceglasty osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt rozpuszczalny w wodzie.
- D. wytrącił się ceglasty osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt o niebieskim zabarwieniu.

**Zadanie 31. (3 pkt)**

Uzupełnij poniższe schematy, wpisując wzory produktów reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.



**BRUDNOPIS**









PESEL

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

MCH-P1\_1P-113

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

Miejsce na naklejkę  
z nr PESEL

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

| Suma punktów             |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10                       | 11                       | 12                       | 13                       | 14                       | 15                       | 16                       | 17                       | 18                       | 19                       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20                       | 21                       | 22                       | 23                       | 24                       | 25                       | 26                       | 27                       | 28                       | 29                       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30                       | 31                       | 32                       | 33                       | 34                       | 35                       | 36                       | 37                       | 38                       | 39                       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 40                       | 41                       | 42                       | 43                       | 44                       | 45                       | 46                       | 47                       | 48                       | 49                       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

KOD EGZAMINATORA

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

KOD ZDAJĄCEGO

.....  
Czytelny podpis egzaminatora