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.

Pierwiastek A:	$1s^2\ 2s^2 2p^5$	(K^2L^7)
Pierwiastek B:	$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 4s^2$	$(K^2L^8M^8N^2)$

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}Po.

$$^{213}_{84}Po \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{4}_{2}\alpha$$

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_2	
MgO	
SO_2	

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 czerwonobrunatną 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:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

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:

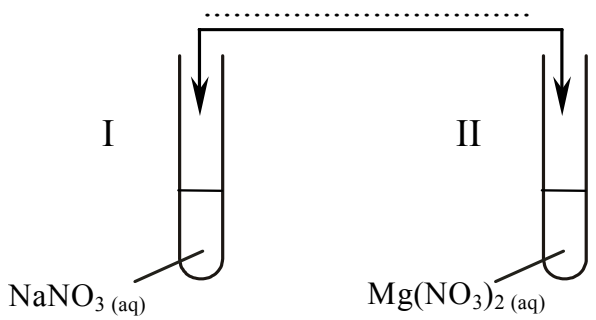
Zadanie 8. *(3 pkt)*

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:

$AgNO_{3\,(aq)}$ $HCl_{(aq)}$ $KOH_{(aq)}$ $K_2SO_{4\,(aq)}$

Schemat doświadczenia:



b) Wymień obserwacje, które potwierdzą obecność roztworu $NaNO_3$ w probówce I i roztworu $Mg(NO_3)_2$ w probówce II po dodaniu do nich wybranego odczynnika.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

c) Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji, która zajdzie (w probówce I albo II) po dodaniu wybranego odczynnika, lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Zadanie 9. *(2 pkt)*

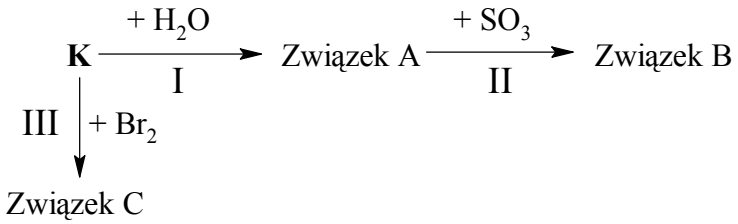
Sole można otrzymać różnymi metodami, między innymi w reakcjach:
1) metali z niemetalami
2) metali z kwasami
3) tlenków metali z tlenkami niemetali
4) wodorotlenków z kwasami.

W tabeli przedstawiono wzory trzech soli. Dla każdej z nich wybierz <u>wszystkie metody</u> (spośród wymienionych powyżej), które można zastosować do otrzymania tej soli. Numery wybranych metod wpisz w odpowiednie rubryki tabeli.

Wzór soli	Numery metod otrzymywania
$MgSO_4$	
$MgCl_2$	
$CuCl_2$	

Zadanie 10. *(3 pkt)*

Poniżej przedstawiono schemat reakcji, którym ulega potas i jego związki.



Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równania reakcji I, II i III.

Równanie reakcji I: .....

Równanie reakcji II: .....

Równanie reakcji III: .....

🕮 Informacja do zadań 11.–15.

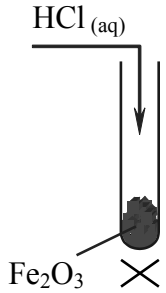


Ściany jaskini w Lascaux pokryte są paleolitycznymi malowidłami. Szczególnie imponujące są monumentalne fryzy, które przedstawiają cztery tury, obrysowane czarnym, grubym konturem, wypełnionym plamami czerwieni i czerni. W skład użytych w tych malowidłach farb o czerwonym zabarwieniu wchodzą różne związki żelaza, w tym tlenek Fe_2O_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 Fe_2O_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 <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji, która zaszła po ogrzaniu mieszaniny Fe_2O_3 z kwasem solnym.

.....

Zadanie 13. *(1 pkt)*

Ustal i wpisz w tabeli <u>stopień lub stopnie utlenienia</u> żelaza w związkach o podanych wzorach.

Wzory związków żelaza	$FeCO_3$	Fe_2O_3	$FeO{\cdot}Fe_2O_3$ (Fe_3O_4)
Stopnie utlenienia żelaza			

Zadanie 14. *(2 pkt)*

Oblicz zawartość procentową (w procentach masowych) żelaza w Fe_2O_3. Przyjmij, że masa atomowa tlenu $M_O = 16$ u, a masa atomowa żelaza $M_{Fe} = 56$ u.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 15. *(1 pkt)*

W wyniku reakcji, jaka zachodzi podczas ogrzewania mieszaniny Fe_2O_3 z węglem, powstaje srebrzystoszary kowalny metal i bezbarwny gaz wywołujący mętnienie wody wapiennej.

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie opisanej reakcji Fe_2O_3 z węglem.

.....

Zadanie 16. *(3 pkt)*

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

$$C + H_2SO_{4\,(stężony)} \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} CO_2\uparrow + SO_2\uparrow + H_2O$$

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

Bilans elektronowy: .....

.....

.....

Równanie reakcji:

$$\text{.....}\ C + \text{.....}\ H_2SO_{4\,(stężony)} \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} \text{.....}\ CO_2 + \text{.....}\ SO_2 + \text{.....}\ H_2O$$

b) Napisz wzory lub symbole <u>substancji</u>, 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) $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2\uparrow + 2H_2O$

2) $C + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow$

3) $C_6H_{12}O_{6\,(glukoza)} + 6O_2 \rightarrow 6CO_2\uparrow + 6H_2O$

4) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$

W tabeli wymieniono nazwy trzech procesów, które przebiegają z emisją 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 wydzieleniem 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, ºC	0	20	40	60	80
Rozpuszczalność, g/100 g H_2O	0,34	0,17	0,10	0,06	0,03

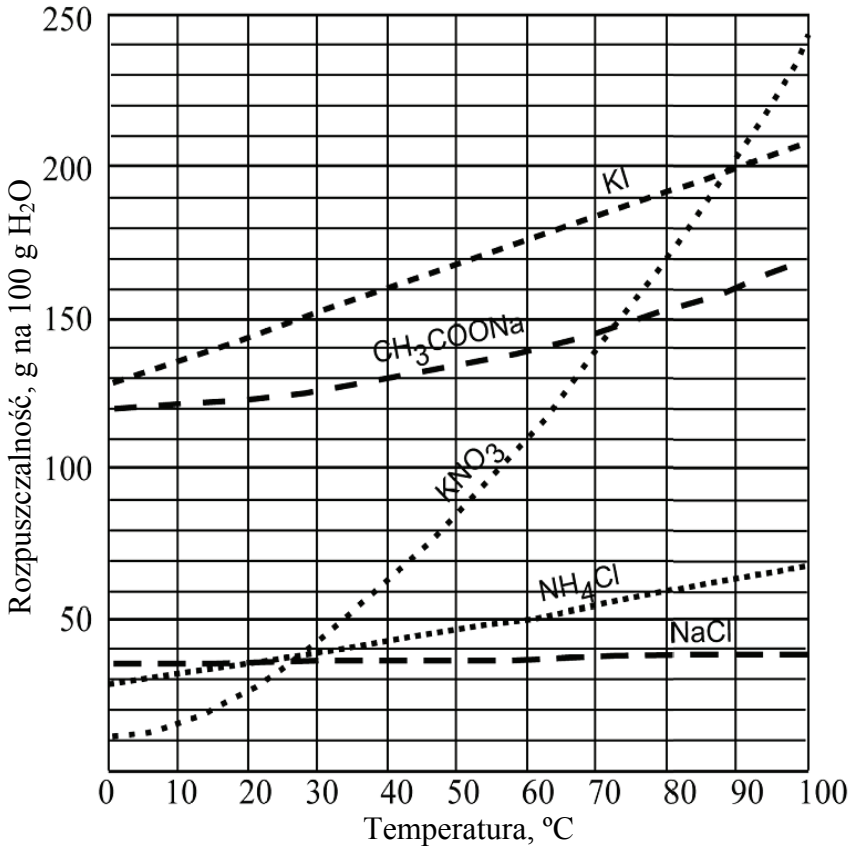
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne,* Warszawa 1997

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 ºC jest największa, oraz wzór substancji, której rozpuszczalność w wodzie w tej temperaturze jest najmniejsza.

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

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

Zadanie 21. *(1 pkt)*

Odczytaj z wykresu i napisz przybliżoną wartość temperatury, w której rozpuszczalność w wodzie KNO_3 i KI jest jednakowa.

Temperatura około ..... ºC.

Zadanie 22. *(1 pkt)*

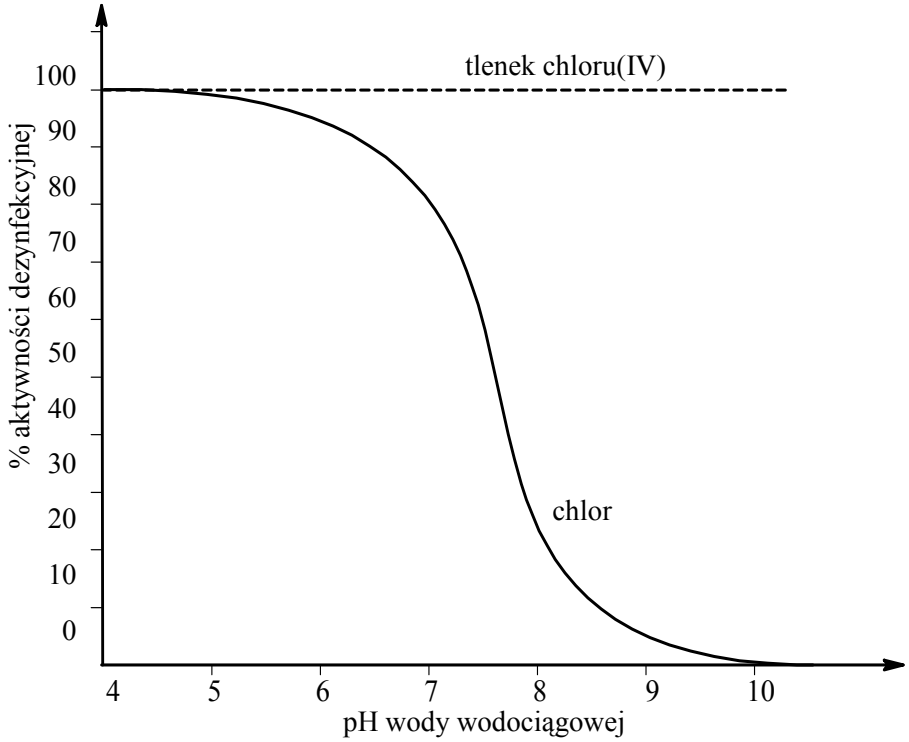
Korzystając z wykresu, ustal, czy 100 g KI rozpuści się całkowicie w 50 g wody w temperaturze 40 ºC. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

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.	$CH_3–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}–CH_2–CH_3$	

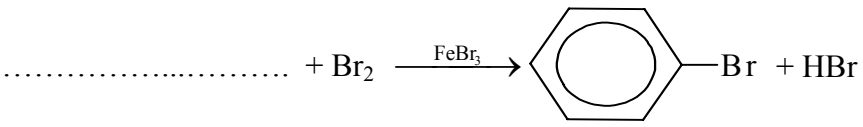
b) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) trzeciego alkanu, którego skład określa wzór sumaryczny C_5H_{12}.

Zadanie 25. *(2 pkt)*

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

$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow$ .....

$CH_3{-}CH_3$ + ... $\xrightarrow{\text{światło}}$ $CH_3{-}CH_2Cl$ + ...



Zadanie 26. *(2 pkt)*

Rozpuszczono w wodzie 3 g kwasu etanowego CH_3COOH, otrzymując 200 cm^3 roztworu.

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

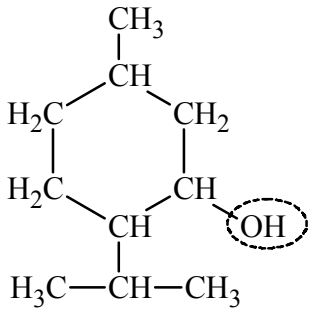
Obliczenia:

Odpowiedź:

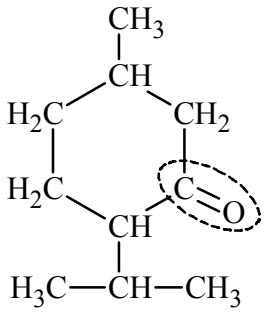
🕮 Informacja do zadania 27. i 28.



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 nie reaguje z sodem metalicznym.	
2.	Menton jest produktem łagodnego utleniania mentolu.	
3.	Mentol i menton, przy odpowiednio dużym dopływie tlenu, spalają się, tworząc CO_2 i H_2O.	

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)*

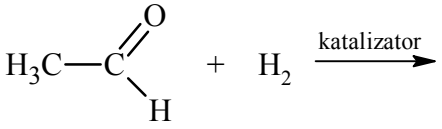
Przeanalizuj poniższy opis doświadczenia i podkreśl poprawne zakończenie zdania.

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

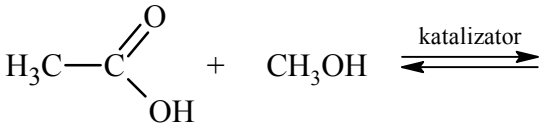
A. wytrącił się niebieski osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt o czarnym zabarwieniu.
B. wytrącił się niebieski osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt o ceglastym zabarwieniu.
C. wytrącił się ceglasty osad, który po ogrzaniu przekształcił się w produkt rozpuszczalny w wodzie.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

Zadanie 31. *(3 pkt)*

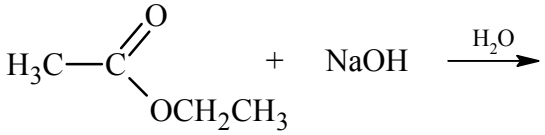
Uzupełnij poniższe schematy, wpisując wzory produktów reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.



.....



.....



.....

BRUDNOPIS

PESEL

MCH-P1_1P-113

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

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

KOD EGZAMINATORA

KOD ZDAJĄCEGO

.....
Czytelny podpis egzaminatora