

Materiał ćwiczeniowy zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Materiał ćwiczeniowy chroniony jest prawem autorskim. Materiału nie należy powielać ani udostępniać w żadnej formie poza wykorzystaniem jako ćwiczeniowego/diagnostycznego w szkole.

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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



MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z CHEMII

POZIOM PODSTAWOWY

STYCZEŃ 2011

Instrukcja dla zdającego

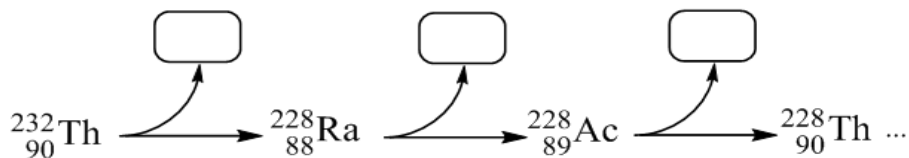
1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 16 stron (zadania 1 – 28). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku 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.

Czas pracy:
120 minut

**Liczba punktów
do uzyskania: 50**

Zadanie 1. (1 pkt)

Szereg torowy to naturalny szereg promieniotwórczy rozpoczynający się od toru - 232. Dany jest fragment przemian, które zachodzą w omawianym szeregu promieniotwórczym.



Wpisz w puste kratki symbole cząstek (α lub β^-), które są emitowane w wyniku podanych przemian.

Zadanie 2. (2 pkt)

Na podstawie zapisu ${}_Z^A\text{E}$ uzupełnij poniższą tabelę.

Jon	Liczba elektronów	Liczba protonów	Liczba nukleonów
${}_{19}^{41}\text{K}^+$			
${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$			

Zadanie 3. (2 pkt)

W atomie pierwiastka X elektrony rozmieszczone są na dwóch powłokach elektronowych. Liczba elektronów walencyjnych wynosi 5.

a) Odszukaj w układzie okresowym pierwiastek X i napisz jego symbol chemiczny:

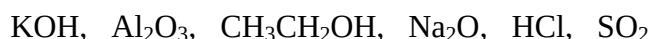
.....

b) Zapisz wzór sumaryczny związku pierwiastka X z wodorem:

.....

Zadanie 4. (1 pkt)

Spośród niżej podanych substancji:



wypisz wzory tych, które wprowadzone do zlewki z wodą i fenoloftaleiną zabarwią roztwór na kolor malinowy.

.....

Zadanie 5. (1 pkt)

Spośród podanych wzorów związków chemicznych wybierz wszystkie, z którymi reaguje tlenek fosforu (V) P_4O_{10} .

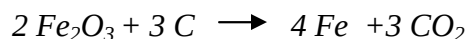
- a) H_2SO_4
- b) H_2O
- c) N_2O_5
- d) $Ca(OH)_2$

Wzory związków chemicznych reagujących z tlenkiem fosforu (V) to:

.....

Zadanie 6. (1 pkt)

Dane jest równanie reakcji chemicznej:

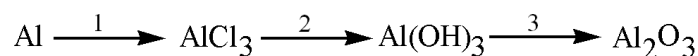


Przedstaw interpretację powyższego równania reakcji w ujęciu objętościowym i masowym, uzupełniając poniższe zdanie.

W wyniku reakcji dwóch moli cząsteczek tlenku żelaza(III) z trzema molami atomów węgla w warunkach normalnych powstaje(-a) g żelaza oraz dm^3 tlenku węgla (IV).

Zadanie 7. (3 pkt)

Poniżej przedstawiono ciąg przemian:



Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji oznaczonych numerami 1, 2 i 3.

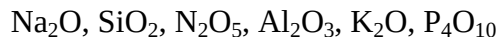
Równanie reakcji 1:

Równanie reakcji 2:

Równanie reakcji 3:

Zadanie 8. (2 pkt)

a) Uporządkuj podane tlenki od charakteru najbardziej zasadowego do charakteru najbardziej kwasowego:



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

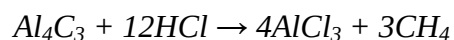
wzrost charakteru kwasowego

b) Spośród wymienionych powyżej tlenków wybierz tlenek kwasowy i napisz w formie cząsteczkowej równanie jego reakcji z wodą.

Równanie reakcji:

Zadanie 9. (2 pkt)

Jedną z metod otrzymywania metanu jest reakcja kwasu solnego HCl z węglikiem glinu Al_4C_3 , przebiegająca zgodnie z równaniem:



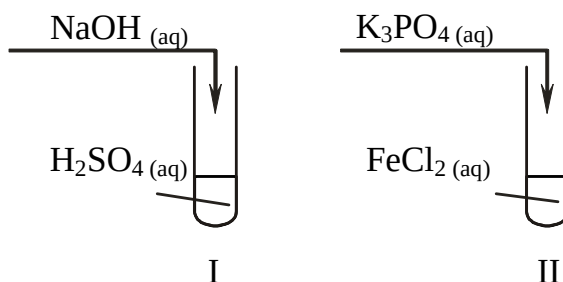
Oblicz, ile dm^3 metanu otrzymano w warunkach normalnych, jeżeli do reakcji użyto 48 g węglika glinu Al_4C_3 . Przyjmij masę molową glinu równą $27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, a masę molową węgla równą $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 10. (3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane rysunkiem.



a) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, zachodzącej w probówce I:

.....

b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, zachodzącej w probówce II:

.....

c) Określ typ reakcji jonowej, zachodzącej w probówce I.

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

W czasie kwaśnienia mleka spożywczego, w wyniku procesu fermentacji, z cukru obecnego w mleku powstaje kwas mlekowy. Proces fermentacji mlekowej jest powszechnie stosowany przy produkcji jogurtów, kefirów oraz zsiadłego mleka.

Oblicz, ile gramów kwasu mlekowego znajduje się w 3 dm^3 kwaśnego mleka, jeżeli wiadomo, że zawartość tego kwasu w kwaśnym mleku wynosi 2,1% wagowych, a gęstość kwaśnego mleka wynosi $1,027 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12. (2 pkt)

Kwas azotowy(V) reaguje z cynkiem zgodnie z poniższym schematem:



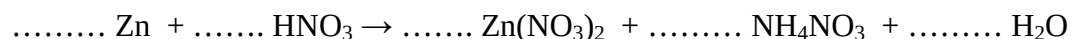
Dobierz współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji, przebiegającej zgodnie z podanym schematem. Zastosuj metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....

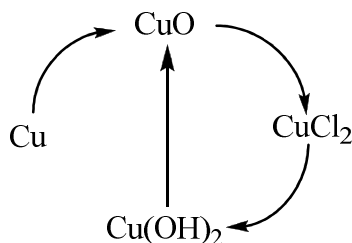
.....

Równanie reakcji:



Zadanie 13. (2 pkt)

Dany jest schemat przemian chemicznych:



Z powyższego schematu wybierz dwie przemiany, z których jedna jest reakcją syntezy (łączenia), a druga reakcją analizy (rozkładu). Następnie zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji wybranych procesów.

Równanie reakcji syntezy (łączenia):

.....

Równanie reakcji analizy (rozkładu):

.....

Zadanie 14. (1 pkt)

Poniżej podano krótkie charakterystyki pięciu tlenków pierwiastków w warunkach standardowych:

1. Jest gazem bezbarwnym i bezwonny o gęstości nieco mniejszej od powietrza. Słabo rozpuszcza się w wodzie. Łatwo łączy się z hemoglobina krwi blokując transport tlenu, dlatego jest gazem bardzo trującym. Powstaje podczas spalania węgla przy niedostatecznej ilości tlenu. Potocznie zwany jest czadem.
2. Jest białym ciałem stałym. Reaguje energicznie z wodą tworząc kwas. Wykazuje właściwości higroskopijne stąd stosowany jest jako środek suszący.
3. Jest białą substancją stałą. Reaguje z wodą tworząc wodorotlenek. Otrzymywany jest w przemyśle w wyniku prażenia wapieni w temperaturze powyżej 1100 °C. Tlenek ten wykorzystuje się w budownictwie do sporządzania zaprawy murarskiej.
4. Jest gazem bezbarwnym, bezwonny, niepalnym o gęstości 1,53 razy większej od powietrza. Rozpuszcza się w wodzie, natomiast tylko 0,2% rozpuszczonych cząsteczek reaguje z wodą dając kwas. Tlenek ten można łatwo skroplić i zestalić (suchy lód) stąd wykorzystywany jest jako substancja chłodząca.
5. Jest gazem bezbarwnym o ostrym, duszącym zapachu, ponad dwa razy cięższym od powietrza. Dobrze rozpuszcza się w wodzie i z nią reaguje tworząc kwas. Ze względu na właściwości utleniające stosuje się go jako środek bielący w przemyśle tekstylnym i papierniczym oraz jako środek dezynfekcyjny i konserwujący artykuły spożywcze.

Na podstawie T.M. Krygowski: Słownik szkolny, chemia, WSiP, Warszawa 2004

Przyporządkuj każdemu tlenkowi właściwą charakterystykę, wpisując odpowiednie cyfry (1 - 5).

tlenek wapnia

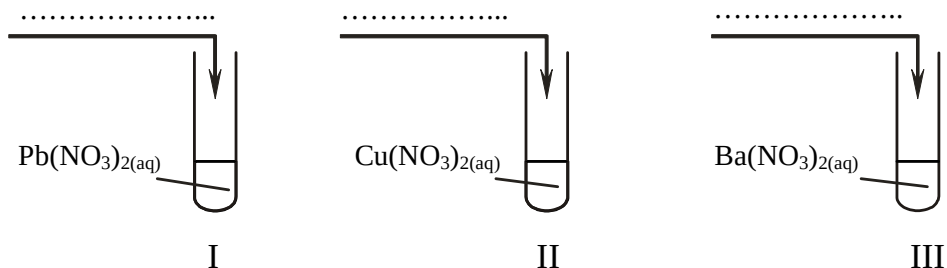
tlenek fosforu(V)

tlenek węgla(II)

tlenek węgla(IV)

Zadanie 15. (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie prowadzące do wytrącenia osadu w probówkach I, II i III. W tym celu do każdej probówki dodaj inny odczynnik wybierając spośród: $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$, $\text{NaI}_{(\text{aq})}$ i $\text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$.



Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce I.

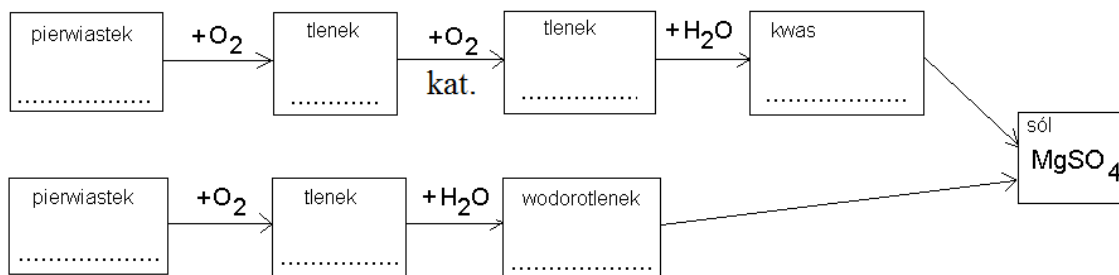
Równanie reakcji w probówce I:

.....

Zadanie 16. (2 pkt)

Schemat przedstawia jedną z metod otrzymywania soli.

Uzupełnij podany schemat, prowadzący do otrzymania siarczanu(VI) magnezu, wpisując w wolne miejsca symbole lub wzory sumaryczne odpowiednich substancji nieorganicznych.



Zadanie 17. (2 pkt)

Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy systematyczne związków organicznych.

Wzór półstrukturalny (grupowy) związku organicznego	Nazwa systematyczna związku organicznego
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	

Zadanie 18. (2 pkt)

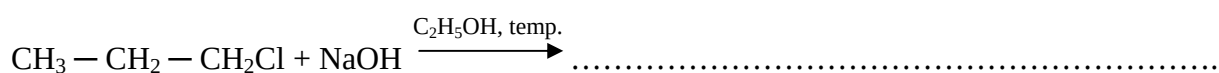
Fluorowcopochodne węglowodorów mogą, w zależności od warunków prowadzenia procesu, ulegać reakcji substytucji lub eliminacji.

Dokończ poniższe równania reakcji zapisując związki organiczne za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

I. Reakcja substytucji:



II. Reakcja eliminacji:



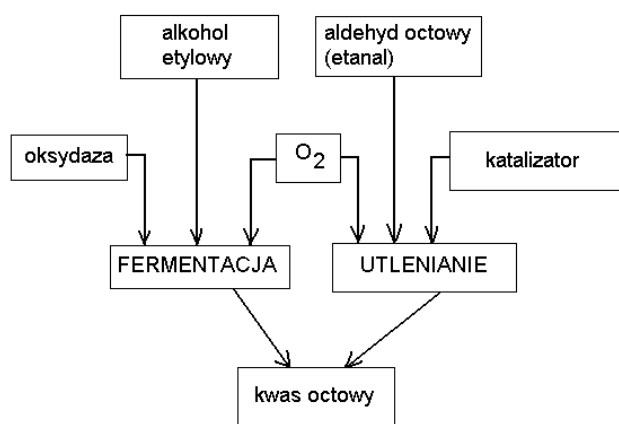
Zadanie 19. (2 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań opisujących właściwości chemiczne alkoholi i fenoli. Uzupełnij tabelę, wpisując literę P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe lub literę F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

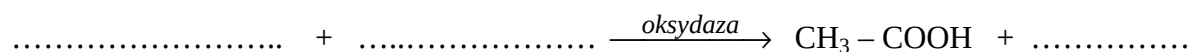
Lp.	Zdanie	P/F
1.	Alkohole i fenole reagują z mocnymi kwasami beztlenowymi.	
2.	Fenol (benzenol) jest kwasem mocniejszym od węglowego i wypiera go z jego soli.	
3.	W wyniku eliminacji wody z alkoholi pod wpływem katalizatora (Al_2O_3) w podwyższonej temperaturze powstają alkeny.	

Zadanie 20. (1 pkt)

Schemat przedstawia wybrane metody otrzymywania kwasu etanowego (octowego).

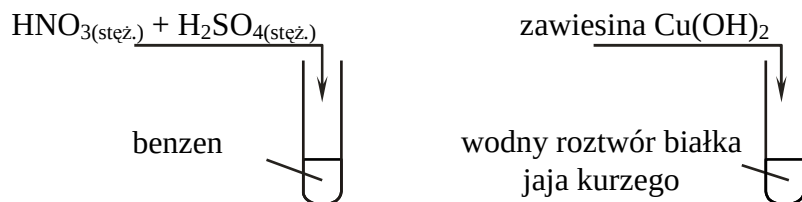


W oparciu o podany schemat procesu chemicznego uzupełnij równanie reakcji otrzymywania kwasu etanowego (octowego), stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.



Zadanie 21. (2 pkt)

Wykonano doświadczenia zilustrowane na poniższym rysunku:



Napisz, jakie zmiany zaobserwowano w probówce I i II.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

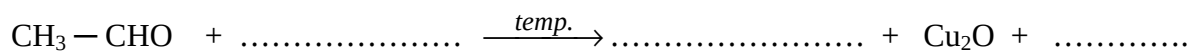
Zadanie 22. (2 pkt)

Uzupełnij równania reakcji, wpisując wzory brakujących substratów i produktów. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

1.



2.



Zadanie 23. (1 pkt)

Substancja X jest bezbarwnym, nierozpuszczalnym w wodzie gazem o charakterystycznym, słodkawym zapachu. Można go otrzymać poprzez ogrzewanie folii polietylenowej. Wykorzystywany jest w ogrodnictwie jako czynnik przyspieszający dojrzewanie owoców. Niewielka ilość tego gazu w powietrzu powoduje wyraźną zmianę w wegetacji roślin.

Na podstawie powyższego tekstu podaj wzór półstrukturalny (grupowy) gazu X.

Wzór półstrukturalny gazu X:

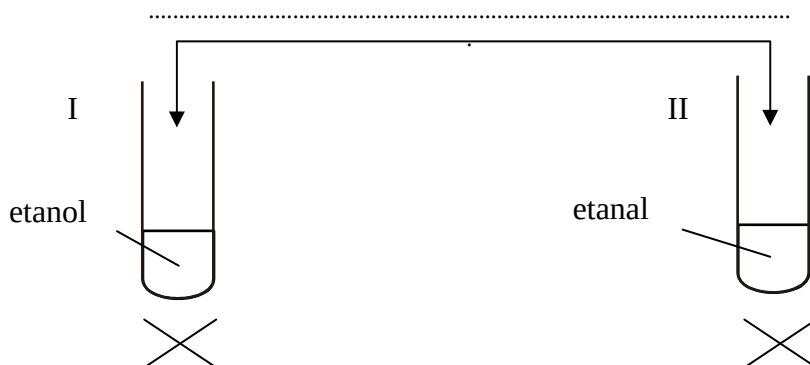
Zadanie 24. (2 pkt)

Przedstaw projekt doświadczenia, w którym odróżnisz etanol od etanal.

W tym celu:

a) uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika wybranego spośród:

- wodnego roztworu wodorotlenku potasu,
- świeżo strąconej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II),
- wodnego roztworu bromu.



b) zapisz przewidywane obserwacje:

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

Zadanie 25. (2 pkt)

W poniższej tabeli zamieszczono informacje na temat właściwości fizycznych wybranych kwasów monokarboksylowych.

Nazwa	Temperatura wrzenia [°C]	Temperatura topnienia [°C]	Rozpuszczalność [g/100g H ₂ O]
kwas metanowy	101	8	nieograniczona
kwas etanowy	118	18	nieograniczona
kwas butanowy	163	-5	nieograniczona
kwas pentanowy	187	-35	3,7
kwas oktanowy	237	21	słaba

Na podstawie analizy tabeli, uzupełnij zdania, wybierając brakujące określenia spośród podanych w nawiasach.

W szeregu homologicznym kwasów monokarboksylowych w miarę wzrostu długości łańcucha węglowego, w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 1013 hPa, stan skupienia kwasów zmienia się od do (gazowego, ciekłego, stałego).

Natomiast ich temperatura wrzenia, (maleje, rośnie), a rozpuszczalność w wodzie (maleje, rośnie).

Zadanie 26. (2 pkt)

W trzech nieoznakowanych probówkach umieszczono: propanal (aldehyd propionowy), propanon (aceton) i propano-1,2,3-triol (glicerol).

W celu identyfikacji każdej z nich przeprowadzono dwie próby: ze świeżo strąconą zawiesziną wodorotlenku miedzi(II) na zimno oraz z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) na gorąco.

Na podstawie podanych niżej obserwacji zidentyfikuj jednofunkcyjne pochodne węglowodorów, wpisując ich nazwy w odpowiednie miejsca w tabeli.

badana substancja	zawiesina wodorotlenku miedzi(II) na zimno	amoniakalny roztwór tlenku srebra(I) na gorąco
	zawiesina rozpuściła się i powstał klarowny szafirowy roztwór.	brak objawów reakcji
	brak objawów reakcji	brak objawów reakcji
	brak objawów reakcji	na ściankach próbówki osadził się srebrzystobiały metaliczny nalot – utworzyło się „lustro”

Zadanie 27. (2 pkt)

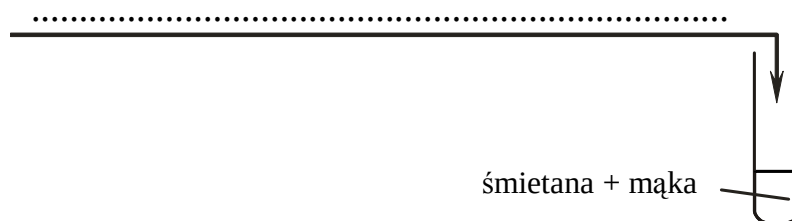
Produkty spożywcze, obecne w naszej diecie, mają ogromny wpływ na zdrowie. Z tego względu każdy produkt jest dokładnie badany na zawartość i obecność różnych składników. Zdarza się, że nieuczciwi producenci dodają substancje niepożądane w celu podniesienia cech organoleptycznych produktu. Takim przykładem jest dodanie mąki do śmietany, co powoduje zwiększenie jej zawiesistości i może sugerować wysoką zawartość tłuszczu.

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli potwierdzić zafałszowanie śmietany przez dodanie mąki.

W tym celu:

a) uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując wybrany odczynnik spośród:

- amoniakalnego roztworu tlenku srebra(I)
- wody bromowej
- roztworu jodu w jodku potasu
- świeżo strąconej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II)



b) zapisz, co zaobserwowano podczas doświadczenia:

.....

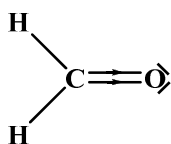
.....

.....

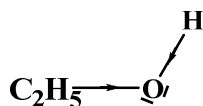
Zadanie 28. (1 pkt)

Proste węglowodory, na przykład metan, etan, propan są nierozpuszczalne w wodzie. Natomiast pochodne tych węglowodorów, takie jak:

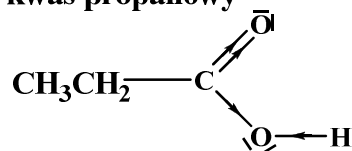
metanal



etanol



kwas propanowy



bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie.

Na podstawie rodzaju wiązań występujących w przedstawionych powyżej cząsteczkach związków organicznych, sformułuj zależność między budową substancji organicznych, a ich rozpuszczalnością w wodzie.

.....

.....

.....

BRUDNOPIS