



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

MAJ 2013

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 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-132

Zadanie 1. (1 pkt)

Przeanalizuj położenie bromu w układzie okresowym pierwiastków i oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

Zdanie		P/F
1.	Atom bromu ma 7 elektronów walencyjnych, które w stanie podstawowym znajdują się w czwartej powłoce.	P
2.	Najwyższy stopień utlenienia, jaki przyjmuje brom w związkach chemicznych, wynosi VII.	P
3.	Brom jest niemetalem aktywniejszym od chloru.	F

Informacja do zadania 2. i 3.

Wapń występuje w przyrodzie w postaci mieszaniny trwałych izotopów. Liczba elektronów w atomie jednego z tych izotopów wapnia jest równa liczbie neutronów znajdujących się w jego jądrze (izotop I). Atom drugiego z trwałych izotopów wapnia zawiera w jądrze neutrony w liczbie równej liczbie atomowej chromu (izotop II). Spośród sztucznie otrzymanych promieniotwórczych izotopów wapnia najtrwalszy jest izotop $^{45}_{20}\text{Ca}$, ulegający przemianie β^- .

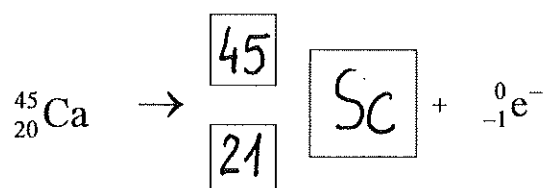
Zadanie 2. (1 pkt)

Wpisz do tabeli liczbę masową izotopu I oraz liczbę masową izotopu II.

Liczba masowa	
izotopu I	izotopu II
40	44

Zadanie 3. (1 pkt)

Uzupełnij schemat przemiany β^- , której ulega nietrwały izotop wapnia $^{45}_{20}\text{Ca}$, wpisując w odpowiednie pola symbol oraz liczbę atomową i liczbę masową powstającego izotopu.



Zadanie 4. (2 pkt)

Reakcja redukcji tlenku ołowiu(IV) wodorem przebiega według równania:



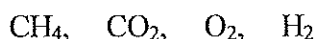
Oblicz liczbę cząsteczek wody, która powstanie podczas opisanej przemiany (zakładając 100% wydajności procesu), jeżeli wiadomo, że do reakcji użyto 119,5 g tlenku ołowiu(IV). $M_{\text{PbO}_2} = 239 \text{ g/mol}$

Obliczenia:

mole →	$\frac{\text{PbO}_2}{239 \text{ g}}$	$- \frac{2\text{H}_2\text{O}}{2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}$	
	$\frac{119,5 \text{ g}}{\quad}$	$- n$	$n = 6,02 \cdot 10^{23}$
Odpowiedź:			$6,02 \cdot 10^{23}$

Informacja do zadań 5.–7.

Substancje, których wzory podano poniżej, w warunkach normalnych są gazami.



Zadanie 5. (1 pkt)

Podkreśl zestaw, w którym podane są wzory dwóch gazów palnych.

A. CH_4, CO_2

B. O_2, H_2

C. CH_4, H_2

D. CO_2, O_2

Zadanie 6. (2 pkt)

Korzystając z informacji wprowadzającej, wybierz i napisz

a) wzory tych gazów, których gęstość jest większa od gęstości powietrza ($d_{\text{powietrza}} = 1,29 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$).

CO_2, O_2

b) wzór gazu, który jest najlepiej rozpuszczalny w wodzie.

CO_2

Zadanie 7. (1 pkt)

Tlenek wapnia jest substancją higroskopijną. Łatwo łączy się z wodą, dzięki czemu może być stosowany do osuszania gazów.

Spośród gazów, których wzory podano w informacji wprowadzającej, wybierz i napisz wzór tego, którego nie powinno osuszać się przy użyciu tlenku wapnia. Uzasadnij swój wybór.

Wzór: CO_2

Uzasadnienie: ponieważ CO_2 reaguje z CaO dając CaCO_3

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt							

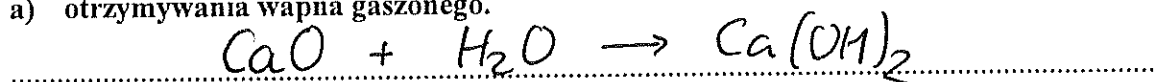
Informacja do zadania 8. i 9.

Wapno gaszone, składnik zaprawy wapiennej, powstaje w reakcji wapna palonego CaO z wodą. Zaprawa wapienna twardnieje dzięki reakcji wapna gaszonego z tlenkiem węgla(IV) zawartym w powietrzu.

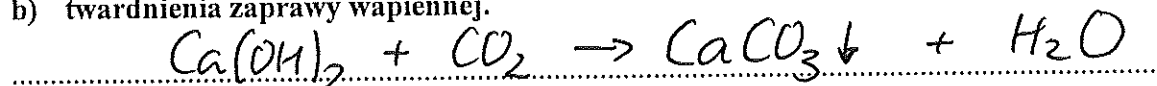
Zadanie 8. (2 pkt)

Korzystając z powyższej informacji, napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji

a) otrzymywania wapna gaszonego.



b) twardnienia zaprawy wapiennej.

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i podkreśl właściwe określenie spośród podanych w nawiasie.

Reakcja otrzymywania wapna gaszonego jest przemianą egzotermiczną, co oznacza, że podczas tej przemiany energia w postaci ciepła jest (pochłaniana / wydzielana).

Informacja do zadań 10.–12.

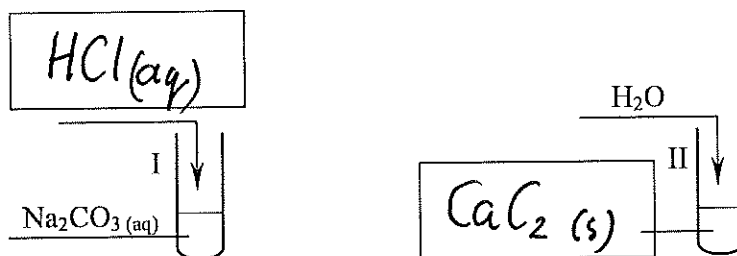
Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było otrzymanie dwóch gazów. Przygotowano dwie probówki I i II. Jednym z substratów reakcji, która zaszła w probówce I, był węglan sodu, natomiast jednym z substratów reakcji, która zaszła w probówce II, była woda. Gaz otrzymany w probówce I jest związkiem nieorganicznym, który powoduje mętnienie wody wapiennej. Natomiast gaz otrzymany w probówce II jest związkiem organicznym, który powoduje odbarwienie wody bromowej.

Zadanie 10. (3 pkt)

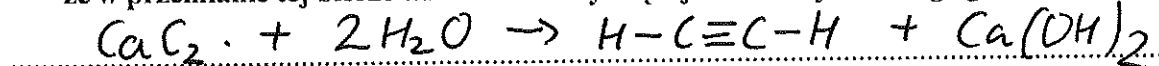
Zaprojektuj doświadczenie opisane w powyższej informacji.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując w każde puste pole wzór substancji wybranej z podanej listy:

- Ba(OH)₂ (aq)
- HCl (aq)
- Na (s)
- CaC₂ (s)



b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w probówce II, wiedząc, że w przemianie tej bierze udział dwa razy więcej moli wody niż drugiego substratu.



Zadanie 11. (1 pkt)

Po zakończeniu reakcji i zebraniu wydzielonego gazu, do mieszaniny poreakcyjnej z probówki II dodano kilka kropli fenoloftaleiny.

Napisz, jaką barwę przyjmie wskaźnik oraz określ odczyn powstałego roztworu.

Barwa wskaźnika: rózowa

Odczyn powstałego roztworu: zasadowy

Zadanie 12. (1 pkt)

Gaz powstający w probówce II łatwo reaguje z bromem.

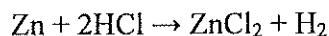
Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie tej reakcji. Załóż, że jej produktem jest związek nasycony.



Zadanie 13. (2 pkt)

Mosiądze to dwuskładnikowe stopy miedzi i cynku. Do grupy mosiądzów należy tombak, który barwą przypomina złoto i dlatego stosowany jest jako jego imitacja.

Próbkę tombaku o masie 10 g wrzucono do kwasu solnego użytego w nadmiarze. Przebiegła wtedy reakcja chemiczna, którą ilustruje poniższe równanie.



Objętość wydzielonego wodoru wyniosła 690 cm^3 w przeliczeniu na warunki normalne.

Oblicz zawartość procentową cynku (w procentach masowych) w próbce tombaku. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.

Obliczenia: a) ile gramów Zn uwymano z HCl $690 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$

mole	H_2	—	Zn
→	22400 cm^3	—	65 g
	690 cm^3	—	m_{Zn}
	$m_{\text{Zn}} = 2,00 \text{ g}$		

b) obl C_p Zn w stopie

10 g	to	100%
$2,0 \text{ g}$	—	C_p
$C_p = 20\%$		

Odpowiedź: 20%

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	8.	9.	10a)	10b)	11.	12.	13.
	Maks. liczba pkt	2	1	2	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 14. (2 pkt)

W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące zależności rozpuszczalności glukozy w wodzie od temperatury.

Nazwa substancji	Rozpuszczalność, g/100 g H ₂ O				
	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C
glukoza	49	91	161	277	441

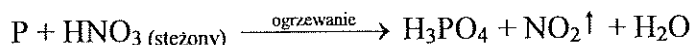
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

Korzystając z informacji, wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

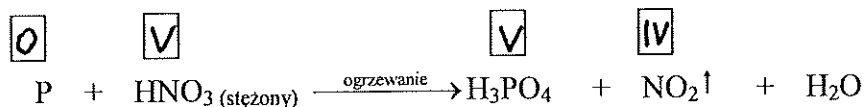
- Po dodaniu 90 gramów glukozy do 100 gramów wody o temperaturze 18 °C i ogrzaniu całości do temperatury 25 °C otrzymano roztwór (nasycony / nienasycony).
- Stężenie procentowe (w procentach masowych) nasyconego wodnego roztworu glukozy jest równe 47,6% w temperaturze około (20 °C / 40 °C / 60 °C).

Informacja do zadania 15. i 16.

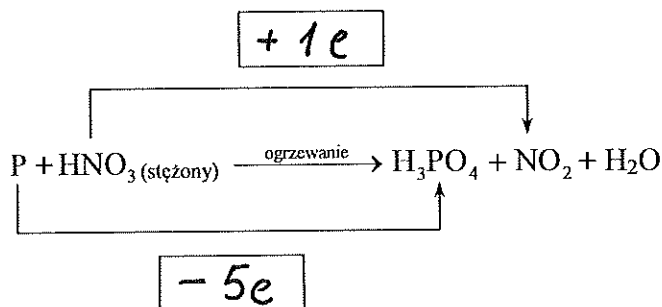
Stężony kwas azotowy(V) reaguje z niektórymi niemetalami. Jego reakcja z fosforem przebiega zgodnie z poniższym schematem:

**Zadanie 15. (3 pkt)**

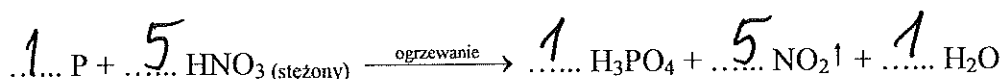
a) Uzupełnij schemat, wpisując stopnie utlenienia fosforu i azotu.



b) W odpowiednie pola wpisz liczbę elektronów pobranych (poprzedzoną znakiem „+”) oraz liczbę elektronów oddanych (poprzedzoną znakiem „-”).



c) Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.



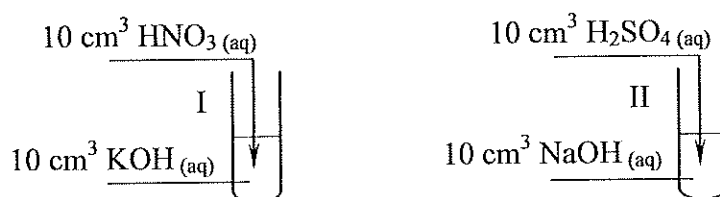
Zadanie 16. (1 pkt)

Korzystając z informacji wprowadzającej, oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	W opisanej przemianie fosfor jest reduktorem, a kwas azotowy(V) utleniaczem.	P
2.	W opisanej przemianie stopień utlenienia fosforu obniża się.	F
3.	W opisanej przemianie fosfor ulega procesowi utleniania, oddając elektrony.	P

Zadanie 17. (1 pkt)

W celu przeprowadzenia doświadczenia przygotowano wodne roztwory substancji o wzorach: HNO_3 , H_2SO_4 , KOH , NaOH . Stężenia molowe wszystkich roztworów były jednakowe i wynosiły $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym rysunku, na którym zaznaczono ilości użytych roztworów.



Po wykonaniu doświadczenia w roztworach otrzymanych w probówkach I i II zanurzono żółty uniwersalny papierek wskaźnikowy.

Określ barwę uniwersalnego papierka wskaźnikowego w tych roztworach.

Probówka I: *żółty*

Probówka II: *czerwony*

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.	15a)	15b)	15c)	16.	17.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 18. (4 pkt)

Pewien roztwór zawiera kationy: Al^{3+} , Pb^{2+} i Mg^{2+} oraz aniony NO_3^- .

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, zaprojektuj dwuetapowe doświadczenie umożliwiające usunięcie z badanej próbki jonów Al^{3+} i Pb^{2+} oraz pozostawienie jonów Mg^{2+} .

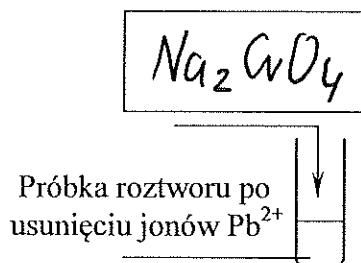
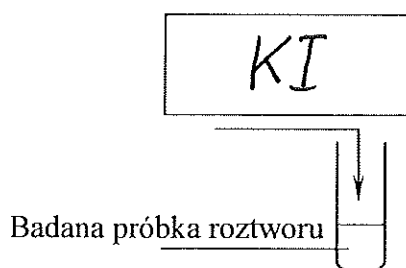
a) Wybierz z podanego poniżej zestawu wodnych roztworów substancji

- $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
- Na_2CrO_4
- KI

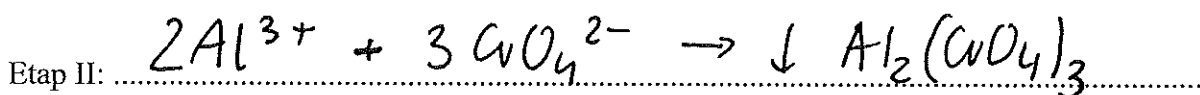
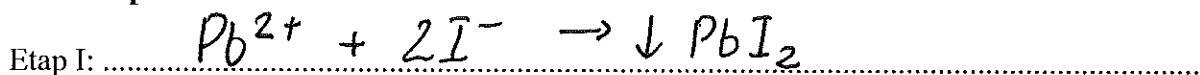
dwa odczynniki potrzebne do przeprowadzenia doświadczenia i uzupełnij poniższe schematy, wpisując w odpowiednie miejsca wzory użytych odczynników. W pierwszym etapie doświadczenia należy usunąć wybranym odczynnikiem tylko jony Pb^{2+} . W drugim etapie doświadczenia należy usunąć jony Al^{3+} .

Etap I – usunięcie jonów Pb^{2+}

Etap II – usunięcie jonów Al^{3+}



b) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które zaszły podczas każdego z etapów doświadczenia.

**Zadanie 19. (1 pkt)**

W szeregu homologicznym n-alkanów (alkanów o nierozgałęzionych łańcuchach) temperatura wrzenia kolejnych związków wzrasta ze wzrostem długości łańcucha węglowego. Temperatura wrzenia alkanów o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce zależy od stopnia rozgałęzienia łańcucha węglowego – te bardziej rozgałęzione mają niższe temperatury wrzenia niż ich izomery mniej rozgałęzione (a w szczególności – nierozgałęzione).

Dane są nazwy czterech związków chemicznych: n-heksan, n-pentan, 2-metylobutan, 2,2-dimetylopropan.

Korzystając z powyższej informacji, wybierz z podanej listy i napisz nazwę związku, który ma najniższą temperaturę wrzenia.

2,2-dimetylopropan

Informacja do zadań 20.–22.

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) różnych związków chemicznych.

I	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	II	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$	III	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
IV	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	V	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	VI	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Zadanie 20. (1 pkt)

Podkreśl właściwe zakończenie zdania.

Związek oznaczony numerem I

- A. jest substancją bardzo reaktywną.
- B. tworzy dwie monochloropochodne.
- C. należy do związków nienasyconych.
- D. powoduje odbarwienie wodnego roztworu KMnO_4 .

Zadanie 21. (1 pkt)

Podaj nazwę systematyczną związku chemicznego oznaczonego numerem IV.

3,3-dimetylobut-1-yn

Zadanie 22. (2 pkt)

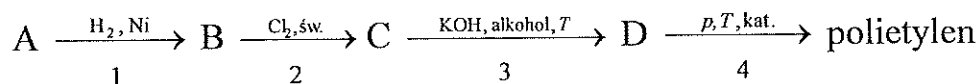
Uzupełnij poniższe zdania, wpisując numery związków I-VI.

1. Homologami są związki oznaczone numerami III i V.
2. Izomerami są związki oznaczone numerami II i VI.
3. Butan powstaje w wyniku reakcji uwodornienia związku oznaczonego numerem III.
4. Utlenienie butan-2-olu prowadzi do otrzymania związku oznaczonego numerem VI.
5. Powstanie ceglastej substancji stałej można zaobserwować po ogrzaniu mieszaniny wodorotlenku miedzi(II) ze związkiem oznaczonym numerem II.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	18a)	18b)	19.	20.	21.	22.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

Informacja do zadań 23.–25.

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



W przemianie oznaczonej numerem 1 stosunek molowy gazowych reagentów A i H₂ wynosi n_A : n_{H₂} = 1 : 2. Produktem tej reakcji jest związek nasycony B. W przemianie oznaczonej numerem 2 powstaje monochloropochodna, z której w kolejnej przemianie powstaje związek nienasycony D. Ostatni etap (przemiana oznaczona numerem 4) prowadzi do otrzymania związku wielkocząsteczkowego.

Zadanie 23. (1 pkt)

Podaj nazwę szeregu homologicznego, do którego należy związek A, oraz nazwę szeregu homologicznego, do którego należy związek B.

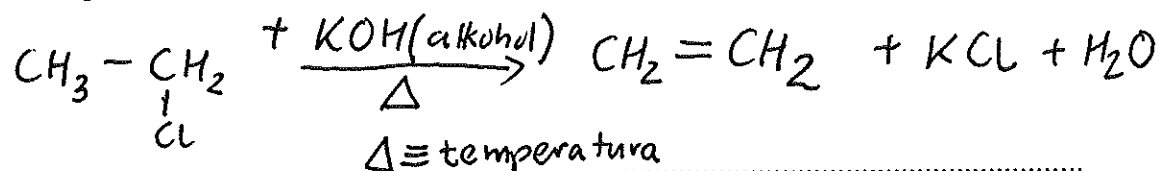
Związek A należy do szeregu homologicznego *alkinów*

Związek B należy do szeregu homologicznego *alkanów*

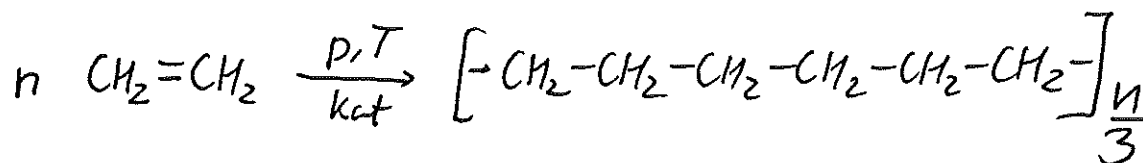
Zadanie 24. (2 pkt)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 3 oraz równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 4.

Równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 3:



Równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 4:



Zadanie 25. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Polietylen jest (reaktywnym / niereaktywnym) związkiem organicznym używanym do produkcji artykułów codziennego użytku. Jest tworzywem (palnym / niepalnym), które charakteryzuje się podatnością na barwienie i formowanie.

Zadanie 26. (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy o wzorze $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$ od alkoholu polihydroksylowego o wzorze $\text{CH}_2(\text{OH})\text{—CH}_2(\text{OH})$.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika wybranego z podanej listy:

- świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II)
- wodny roztwór chlorku żelaza(III)
- kawałeczek sodu.

Schemat doświadczenia:

Odczynnik:

wodorotlenek miedzi (II)

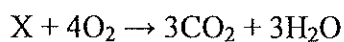
b) Napisz, jakie obserwacje potwierdzą, że do probówki I wprowadzono etanol, a do probówki II etano-1,2-diol.

Probówka I: *niebieski osad pozostaje bez zmian*

Probówka II: *osad rozpuszcza się, powstaje szafirowy klarowny roztwór*

Zadanie 27. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono schemat przemiany, której ulega związek organiczny X.



Korzystając z informacji, wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

Przemiana opisana schematem jest reakcją spalania (całkowitego / niecałkowitego).

Związek X ma wzór sumaryczny (C_3H_8 / C_3H_6 / $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ / $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	23.	24.	25.	26a)	26b)	27.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 28. (3 pkt)

Dane są wzory trzech kwasów karboksylowych: $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{15}H_{31}COOH$ oraz zestawione w poniższej tabeli wartości ich temperatury topnienia.

Porównaj budowę kwasów o podanych powyżej wzorach i uzupełnij tabelę.

Wzór kwasu	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{15}H_{35}COOH$	$C_{17}H_{33}COOH$
Charakter kwasu (nasycony, nienasycony)	nasycony	nasycony	nienasycony
Temperatura topnienia, °C	70	63	16
Stan skupienia w temperaturze 25 °C	stały	stały	ciekły

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

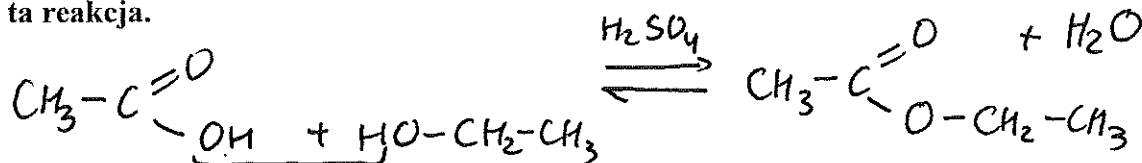
Zadanie 29. (2 pkt)

W wyniku reakcji etanolu z nasyconym kwasem monokarboksylowym, prowadzonej w obecności kwasu siarkowego(VI), tworzy się ester, w którego cząsteczce stosunek liczby atomów węgla do liczby atomów tlenu wynosi 2 : 1.

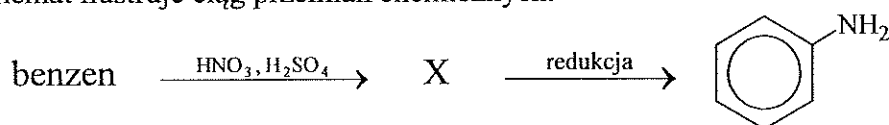
a) Ustal liczbę atomów węgla w cząsteczce opisanego estru.

4

b) Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie opisaną przemianę. W równaniu zaznacz warunki, w jakich zachodzi ta reakcja.

**Zadanie 30. (1 pkt)**

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



Korzystając z informacji, oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Związek X to substancja organiczna, która powstaje w wyniku reakcji nitrowania benzenu.	P
2.	Związek organiczny otrzymany w wyniku redukcji związku X to amina aromatyczna o wzorze sumarycznym C_6H_7N .	P
3.	Związek organiczny otrzymany w wyniku redukcji związku X nie reaguje z kwasem solnym, co potwierdza jego kwasowy charakter.	F

Zadanie 31. (2 pkt)

Przygotowano $0,5 \text{ dm}^3$ wodnego roztworu glukozy ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) o stężeniu $0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Masa molowa glukozy wynosi $180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Wymień kolejne czynności, które należy wykonać, aby otrzymać $0,5 \text{ dm}^3$ wodnego roztworu glukozy o stężeniu $0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Uzupełnij poniższe zdania, wpisując w odpowiedniej formie poprawne odpowiedzi wybrane z poniższego zestawu.

woda, glukoza, roztwór glukozy,

22,5 g, 45 g, 90 g,

250 cm^3 , 500 cm^3 , 1000 cm^3

1. W celu przygotowania $0,5 \text{ dm}^3$ wodnego roztworu glukozy o stężeniu $0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ należy odważyć 225 g glukozy.

2. Odważoną próbkę glukozy należy przenieść do kolby miarowej o pojemności 500 cm^3 i dodać niewielką ilość wody w celu rozpuszczenia substancji. Następnie zawartość naczynia należy dopełnić woda do kreski znajdującej się na szyjce kolby miarowej.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28.	29a)	29b)	30.	31.
	Maks. liczba pkt	3	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt					