



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 ROZSZERZONY**

**MAJ 2010**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1 – 34). 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:  
150 minut**

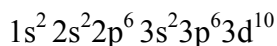
**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**



MCH-R1\_1P-102

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Atomy pierwiastka X tworzą jony  $X^{3+}$ , których konfigurację elektronową można zapisać:



Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując symbol pierwiastka X, dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego) s, p lub d, do którego należy pierwiastek X.

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku

**Zadanie 2. (2 pkt)**

Jednym z pierwszych sztucznie otrzymanych radionuklidów był izotop azotu  $^{13}_7\text{N}$ . Powstał on w wyniku napromieniowania izotopu boru  $^{10}_5\text{B}$  cząstkami  $\alpha$  pochodzącymi z naturalnej przemiany promieniotwórczej, jakiej ulega izotop polonu  $^{210}_{84}\text{Po}$ .

**Napisz równania przemian promieniotwórczych opisanych powyżej.**

Równanie przemiany, jakiej ulega izotop polonu  $^{210}_{84}\text{Po}$ :

.....

Równanie przemiany, w której powstaje izotop azotu  $^{13}_7\text{N}$ :

.....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Poniżej podano wzory pięciu związków chemicznych.

**Podkreśl te wzory, które przedstawiają związki chemiczne występujące w postaci kryształów jonowych (tak jak chlorek sodu), a nie zbiorów cząsteczek.**



**Zadanie 4. (1 pkt)**

Chlor tworzy tlenki, w których przyjmuje różne stopnie utlenienia. Tlenek, w którym chlor występuje na najwyższym stopniu utlenienia, otrzymuje się w reakcji odwodnienia (dehydratacji) kwasu chlorowego zawierającego chlor na tym samym stopniu utlenienia.

**Napisz równanie reakcji otrzymywania tego tlenku powyższą metodą.**

.....

 **Informacja do zadania 5 i 6**

W dwóch jednakowych zbiornikach o objętości  $2,0 \text{ dm}^3$  każdy umieszczono oddzielnie takie same liczby moli substancji gazowych X i Y. Masa molowa substancji X jest dwa razy większa od masy molowej substancji Y. Temperatura w obu zbiornikach jest równa  $481,3 \text{ K}$ , a ciśnienie w zbiorniku z substancją X jest równe  $2000,0 \text{ hPa}$ .

**Zadanie 5. (3 pkt)**

**a) Podaj wartość ciśnienia panującego w zbiorniku z substancją Y.**

.....

**b) Oblicz, jaką wartość osiągnie ciśnienie w zbiorniku z substancją X, jeśli temperatura wzrośnie w nim o  $100,0 \text{ K}$ . Stała gazowa  $R = 83,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{hPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 6. (1 pkt)**

**Wskaż gaz (X lub Y), który ma większą gęstość w warunkach normalnych.**

.....

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

**Zadanie 7. (2 pkt)**

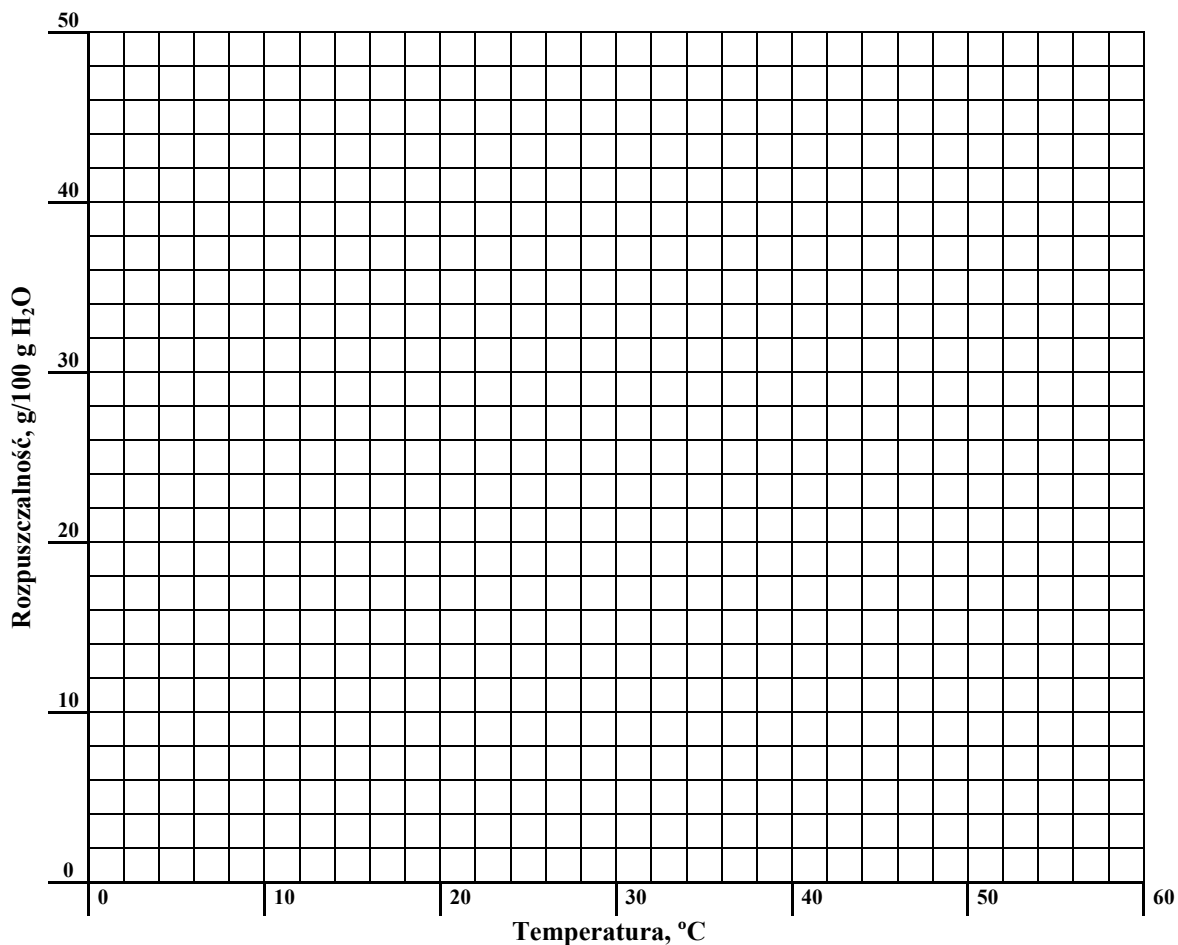
Stężenie procentowe nasyconego wodnego roztworu chlorku potasu o temperaturze 20 °C wynosi 25,37% masowych.

Rozpuszczalność w wodzie tego związku w temperaturze 40 °C jest równa 40 g/100 g wody. W przedziale od 0 °C do 50 °C zależność rozpuszczalności chlorku potasu od temperatury jest liniowa.

**Korzystając z powyższych informacji, uzupełnij tabelę, a następnie narysuj wykres zależności rozpuszczalności chlorku potasu w wodzie od temperatury w przedziale od 0 °C do 50 °C.**

Obliczenia:

	Rozpuszczalność, g/100 g H <sub>2</sub> O	
	20 °C	40 °C
Chlorek potasu		



**Zadanie 8. (2 pkt)**

W 1,00 dm<sup>3</sup> wody rozpuszczono 112,00 dm<sup>3</sup> chlorowodoru odmierzonego w warunkach normalnych.

**Oblicz stężenie procentowe otrzymanego kwasu solnego w procentach masowych. Załóż, że gęstość wody wynosi 1,00 g·cm<sup>-3</sup>. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Pewna roślina rosnąca na glebie o odczynie kwasowym ma kwiaty w kolorze niebieskim, a gdy odczyn gleby jest zasadowy, jej kwiaty mają zabarwienie różowoczerwone.

Gleba, na której posadzono tę roślinę, pierwotnie miała odczyn obojętny, ale do jej użyźnienia zastosowano siarczan(VI) amonu.

**a) Określ kolor, na jaki zabarwiły się kwiaty tej rośliny po użyciu siarczanu(VI) amonu.**

Kwiaty zabarwiły się na kolor .....

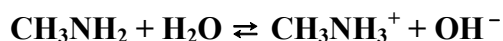
**b) Uzasadnij swoją odpowiedź, zapisując w formie jonowej skróconej odpowiednie równanie reakcji.**

Równanie reakcji: .....

**Zadanie 10. (2 pkt)**

W teorii Brönsteda sprzężoną parą kwas-zasada nazywa się układ złożony z kwasu oraz zasady, która powstaje z tego kwasu przez odłączenie protonu.

**Dla przemiany przedstawionej równaniem:**



**napisz wzory kwasów i zasad, które w tej reakcji tworzą sprzężone pary.**

Sprzężona para 1

Kwas 1:	Zasada 1:
---------	-----------

Sprzężona para 2

Kwas 2:	Zasada 2:
---------	-----------

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	7.	8.	9a	9b	10.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 11. (1 pkt)**

W poniższej tabeli podano wartości stopnia dysocjacji trzech kwasów karboksylowych w ich wodnych roztworach o stężeniu  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ .

Wzór związku	Stopień dysocjacji, %
HCOOH	4,15
CH <sub>3</sub> COOH	1,33
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	2,50

Na podstawie: Z. Dobkowska: *Szkolny poradnik chemiczny*, Warszawa 1990

Na podstawie podanych wartości stopnia dysocjacji uszereguj podane kwasy od najsłabszego do najmocniejszego.

.....

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Przygotowano wodne roztwory kwasów HX i HY oraz ich soli NaX i NaY, wszystkie o stężeniach  $1 \text{ mol/dm}^3$ . Stałe dysocjacji kwasowej HX i HY w temperaturze  $25^\circ\text{C}$  są odpowiednio równe:  $K_a(\text{HX}) = 4,0 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_a(\text{HY}) = 2,3 \cdot 10^{-2}$ .

a) Posługując się zapisem w formie cząsteczkowej, dopisz do podanych substratów produkty reakcji lub napisz, że przemiana nie zachodzi.

NaX + HY → .....

NaY + HX → .....

b) Wskaż kwas (HX lub HY), którego roztwór o stężeniu  $1 \text{ mol/dm}^3$  ma wyższe pH.

.....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Do oceny mocy elektrolitu stosuje się stopień dysocjacji oraz stałą dysocjacji, jednak w tablicach chemicznych zwykle podawane są wartości stałej dysocjacji.

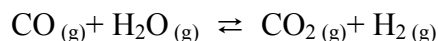
Wyjaśnij, dlaczego stała dysocjacji lepiej charakteryzuje moc elektrolitu.

.....

.....

### Informacja do zadania 14 i 15

W temperaturze 700 K stężeniowa stała równowagi reakcji opisanej równaniem:



ma wartość 9,0.

Do reakcji tej użyto pary wodnej ( $\text{H}_2\text{O}$ ) oraz gazu syntezowego, czyli mieszaniny  $\text{CO}$  i  $\text{H}_2$ , zamiast czystego  $\text{CO}$ . Reakcję prowadzono w układzie zamkniętym. Po osiągnięciu stanu równowagi w temperaturze 700 K stężenia  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  były odpowiednio równe:

$$[\text{CO}] = 0,3 \text{ mol/dm}^3, [\text{CO}_2] = 6,3 \text{ mol/dm}^3, [\text{H}_2] = 12,9 \text{ mol/dm}^3.$$

#### Zadanie 14. (2 pkt)

Oblicz stężenie równowagowe pary wodnej w temperaturze 700 K. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

#### Zadanie 15. (2 pkt)

Korzystając z podanych w informacji wartości stężeń równowagowych reagentów, oblicz i napisz, w jakim stosunku molowym występowały  $\text{CO}$  i  $\text{H}_2$  w gazie syntezowym użytym do realizacji opisanej przemiany.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.	12a	12b	13.	14.	15.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2	2
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 16. (2 pkt)**

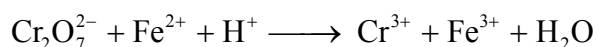
Do dwóch probówek wprowadzono po 5 cm<sup>3</sup> wodnego roztworu chlorku chromu(III). Do każdej z nich dodano po 5 cm<sup>3</sup> rozcieńczonej wody amoniakalnej i zaobserwowano wytrącenie się osadu o barwie szarozielonej. Następnie do pierwszej probówki dodano kilka cm<sup>3</sup> stężonego roztworu wodorotlenku sodu, a do drugiej taką samą objętość kwasu solnego. Zaobserwowano, że szarozielony osad rozpuścił się w obu probówkach.

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji chlorku chromu(III) z wodą amoniakalną.

b) Na podstawie opisanych wyników doświadczenia określ charakter chemiczny związku tworzącego osad o szarozielonej barwie.

**Zadanie 17. (4 pkt)**

Aniony dichromianowe(VI) reagują z kationami żelaza(II) w środowisku kwasowym według następującego schematu:

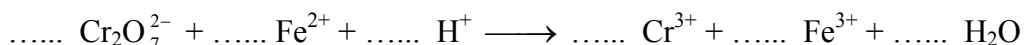


a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania dokonujących się w czasie tej reakcji.

Równanie procesu redukcji:

Równanie procesu utleniania:

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



c) Podaj stosunek molowy utleniacza do reduktora.

Stosunek molowy utleniacza do reduktora: ..... : .....





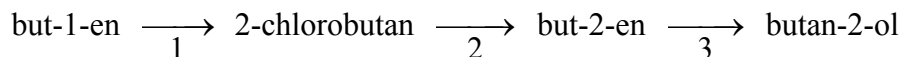
**Zadanie 21. (1 pkt)**

Narysuj wzór strukturalny lub półstrukturalny (grupowy) węglowodoru, w którego cząsteczce występuje osiem wiązań  $\sigma$  i jedno wiązanie  $\pi$ .

**Zadanie 22. (3 pkt)**

Alkeny bardzo łatwo przyłączają bromowodór lub chlorowodór. Reakcje te nie wymagają użycia katalizatorów ani podwyższenia temperatury. Powstałe w wyniku tej przemiany halogenki alkilowe mogą ulegać reakcji podstawienia lub reakcji eliminacji. Temperatura pokojowa i użycie wody jako rozpuszczalnika sprzyja reakcji podstawienia, natomiast użycie alkoholowego roztworu wodorotlenku potasu w podwyższonej temperaturze (około 80 °C) prowadzi do reakcji eliminacji.

W obecności kwasu siarkowego(VI) alkeny mogą reagować także z wodą, dając alkohole. Poniżej przedstawiono ciąg przemian:



Skorzystaj z powyższej informacji i napisz równania reakcji 1, 2 oraz 3, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych. Jeżeli reakcja wymaga użycia katalizatora, odpowiedniego środowiska lub podwyższenia temperatury, napisz to nad strzałką równania reakcji.

Równania reakcji:

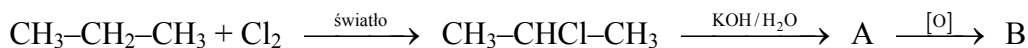
1: .....

2: .....

3: .....

**Zadanie 23. (3 pkt)**

Poniżej podano dwa ciągi przemian chemicznych, w wyniku których otrzymano związki organiczne B i D.



a) Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) związku oznaczonego literą B oraz podaj nazwę systematyczną związku oznaczonego literą D.

Wzór związku B: .....

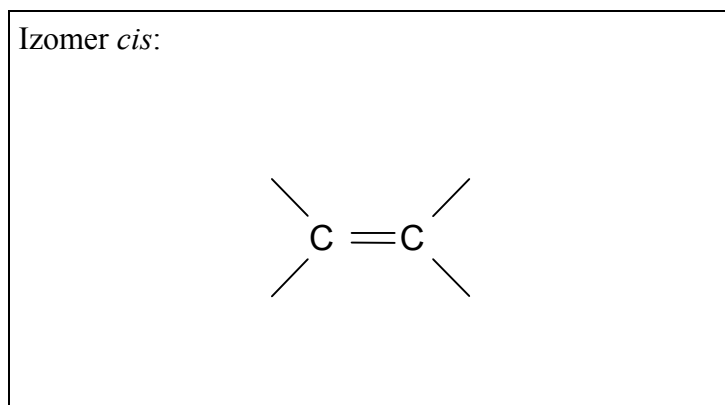
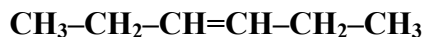
Nazwa związku D: .....

b) Stosując podział charakterystyczny dla chemii organicznej, określ typ reakcji, w wyniku których powstały związki oznaczone literami A i C.

.....

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór izomeru geometrycznego *cis* węglowodoru o wzorze grupowym



**Zadanie 25. (1 pkt)**

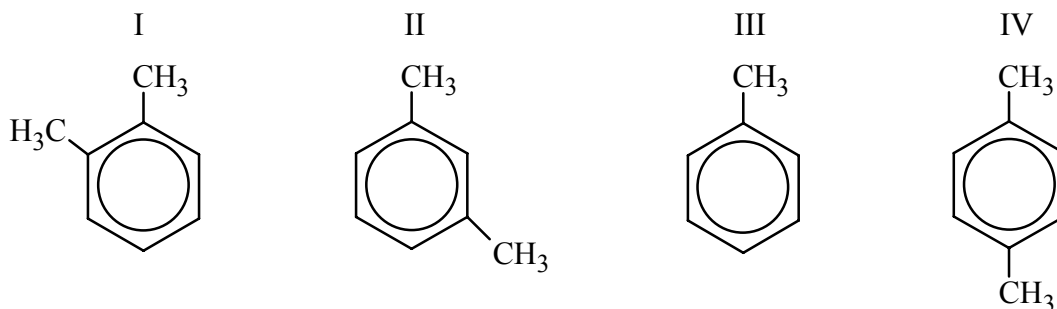
Określ stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce kwasu etanowego (octowego). Wypełnij tabelę, wpisując stopień utlenienia atomu węgla, którego symbol został podkreślony.

	<u>C</u> H <sub>3</sub> -COOH	CH <sub>3</sub> -C <u>O</u> OH
Stopnie utlenienia atomów węgla		

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	21.	22.	23a	23b	24.	25.
	Maks. liczba pkt	1	3	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 26. (1 pkt)**

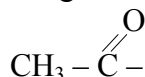
Spośród poniższych wzorów wybierz wszystkie, które są wzorami izomerów 1,2-dimetylobenzenu (napisz numery, którymi je oznaczono).



Wzory izomerów 1,2-dimetylobenzenu: .....

**Zadanie 27. (3 pkt)**

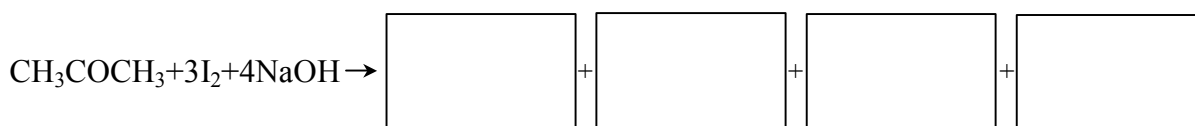
Reakcją pozwalającą wykryć w związkach organicznych grupę



jest próba jodoformowa. Polega ona na reakcji związku organicznego z jodem w obecności NaOH w podwyższonej temperaturze. Po oziębieniu mieszaniny poreakcyjnej do temperatury pokojowej powstaje żółty, krystaliczny osad o charakterystycznym zapachu.

Jeżeli badanym związkiem jest propanon (aceton), produktami próby jodoformowej są: trijodometan, etanian sodu (octan sodu), jodek sodu i woda.

a) Korzystając z powyższych informacji, uzupełnij schemat, tak aby przedstawiał równanie opisanej reakcji w formie cząsteczkowej (wpisz wzory produktów reakcji i odpowiednie współczynniki stechiometryczne).



b) Napisz wzór tego produktu przemiany, który tworzy żółty, krystaliczny osad o charakterystycznym zapachu.

.....

c) Napisz, czy próba jodoformowa pozwala na odróżnienie propanonu (acetonu) od etanal, i uzasadnij swoje stanowisko.

.....

.....

.....



**Zadanie 31. (3 pkt)**

Badano działanie świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) na próbki wodnych roztworów glukozy i fruktozy. Używając uniwersalnego papierka wskaźnikowego, zbadano także odczyn wodnych roztworów obu związków. Obserwacje zestawiono w tabeli.

Odczynnik	Badana substancja	
	glukoza	fruktoza
Wodorotlenek miedzi(II) (na zimno)	klarowny, szafirowy roztwór	klarowny, szafirowy roztwór
Wodorotlenek miedzi(II) (na gorąco)	ceglastoczerwony osad	ceglastoczerwony osad
Papierek uniwersalny	żółty	żółty

**Korzystając z podanej informacji, uzupełnij poniższe zdania, wpisując w odpowiedniej formie gramatycznej określenia wybrane z poniższego zestawu.**

związek kompleksowy, kwasowy, zasadowy, obojętny, utleniający, redukujący,  
hydroksylowa, alkilowa, aldehydowa, ketonowa, aldoza, ketoza

1. Glukoza i fruktoza są białymi, krystalicznymi substancjami stałymi. Bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie. Odczyn ich wodnych roztworów jest .....

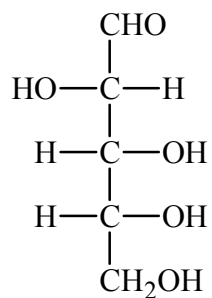
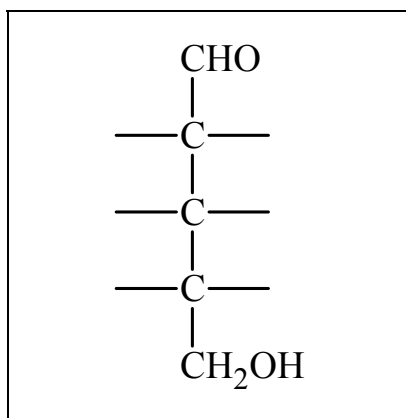
2. Reakcja glukozy z wodorotlenkiem miedzi(II) prowadzona na zimno potwierdza obecność w jej cząsteczce kilku grup ..... związanych z sąsiednimi atomami węgla. Glukoza w reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II) przeprowadzanej na gorąco wykazuje właściwości ....., co wiąże się z obecnością w jej cząsteczce grupy .....

3. Fruktoza, podobnie jak glukoza, tworzy z wodorotlenkiem miedzi(II) rozpuszczalne ....., dlatego obserwujemy powstanie szafirowego roztworu. Wynik reakcji fruktozy z wodorotlenkiem miedzi(II) prowadzonej w podwyższonej temperaturze wskazuje, że związek ten ma także właściwości ....., mimo że fruktoza zaliczana jest do .....



**Zadanie 34. (1 pkt)**

Poniżej przedstawiono wzór D-arabinozy (w projekcji Fischera).

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór enancjomeru D-arabinozy.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34.
	Maks. liczba pkt	1
	Uzyskana liczba pkt	



## **BRUDNOPIS**









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

**KOD EGZAMINATORA**

.....  
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

**KOD ZDAJĄCEGO**