



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**

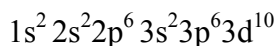
**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



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 α 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)

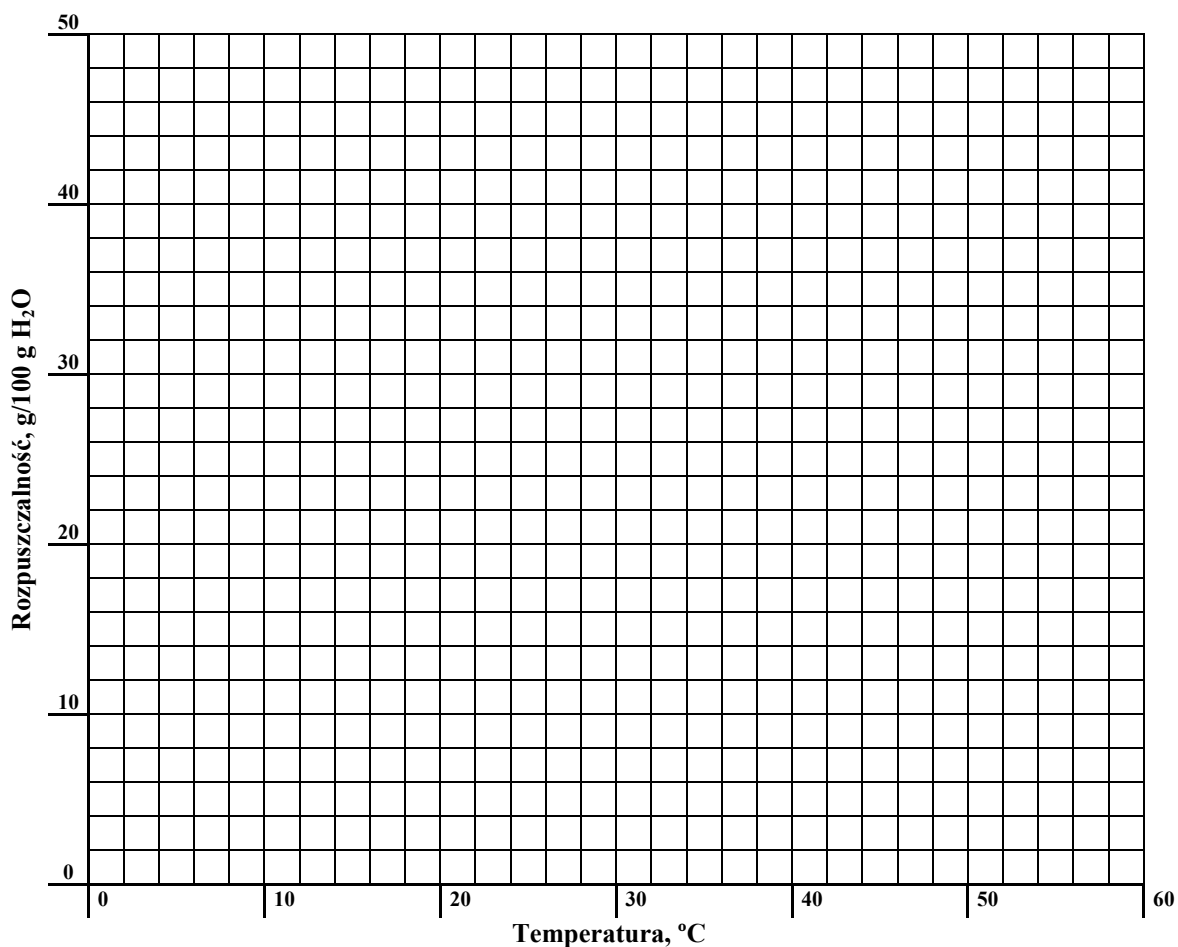
Stężenie procentowe nasyconego wodnego roztworu chlorku potasu o temperaturze 20 °C wynosi 25,37% masowych.

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 ₂ O | |
|----------------|---|-------|
| | 20 °C | 40 °C |
| Chlorek potasu | | |



Zadanie 8. (2 pkt)

W 1,00 dm³ wody rozpuszczono 112,00 dm³ chlorowodoru odcierzonego w warunkach normalnych.

Oblicz stężenie procentowe otrzymanego kwasu solnego w procentach masowych. Załóż, że gęstość wody wynosi 1,00 g·cm⁻³. 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 użyczenia zastosowano siarczan(VI) amonu.

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

Kwiaty zabarwiły się na kolor

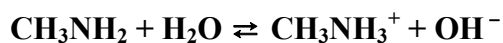
b) Uzasadnij swoją odpowiedź, zapisując w formie jonowej skróconej odpowiednie równanie reakcji.

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°C .

| Wzór związku | Stopień dysocjacji, % |
|------------------------------------|-----------------------|
| HCOOH | 4,15 |
| CH ₃ COOH | 1,33 |
| C ₆ H ₅ 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 mol/dm^3 . Stałe dysocjacji kwasowej HX i HY w temperaturze 25°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 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.

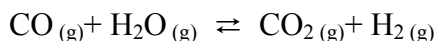
Wyjaśnij, dlaczego stała dysocjacji lepiej charakteryzuje moc elektrolitu.

.....

.....

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 (H_2O) oraz gazu syntezowego, czyli mieszaniny CO i H_2 , zamiast czystego CO . Reakcję prowadzono w układzie zamkniętym. Po osiągnięciu stanu równowagi w temperaturze 700 K stężenia CO , CO_2 , 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 CO i 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 cm³ wodnego roztworu chlorku chromu(III). Do każdej z nich dodano po 5 cm³ rozcieńczonej wody amoniakalnej i zaobserwowano wytrącenie się osadu o barwie szarozielonej. Następnie do pierwszej probówki dodano kilka cm³ 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.

.....

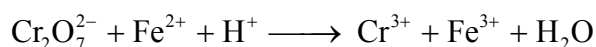
b) Na podstawie opisanych wyników doświadczenia określ charakter chemiczny związku tworzącego osad o szarozielonej barwie.

.....

.....

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.

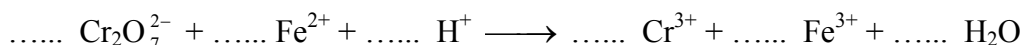
Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



c) Podaj stosunek molowy utleniacza do reduktora.

Stosunek molowy utleniacza do reduktora: :

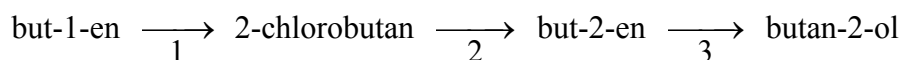
Zadanie 21. (1 pkt)

Narysuj wzór strukturalny lub półstrukturalny (grupowy) węglowodoru, w którego cząsteczce występuje osiem wiązań σ i jedno wiązanie π .

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:

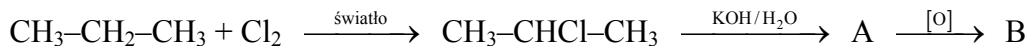
1:

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:

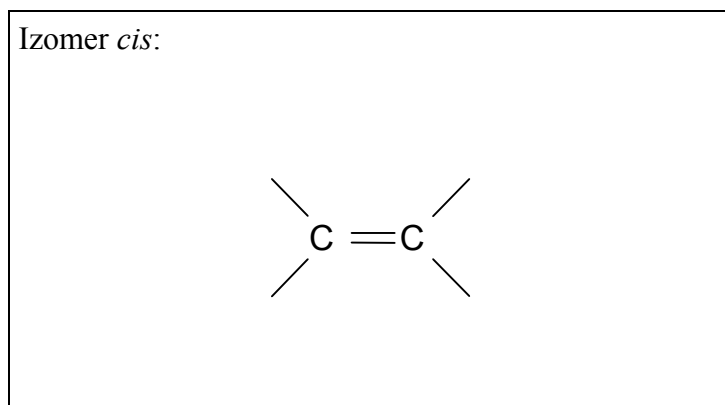
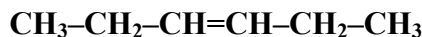
Nazwa związku D:

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)

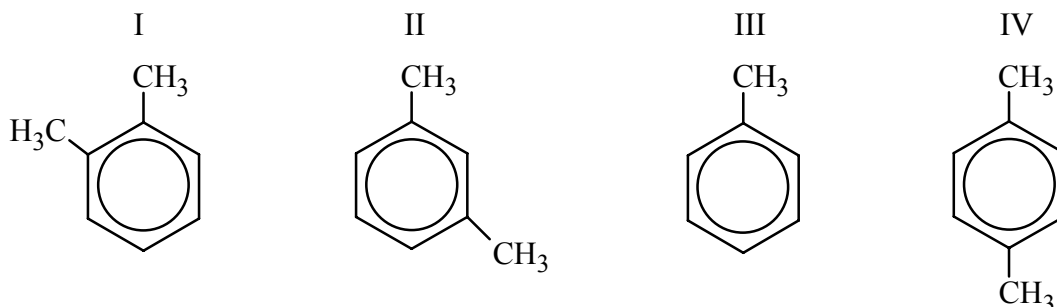
Określ stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce kwasu etanowego (octowego). Wypełnij tabelę, wpisując stopień utlenienia atomu węgla, którego symbol został podkreślony.

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | <u>C</u> H ₃ -COOH | CH ₃ -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)

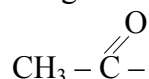
Spośród poniższych wzorów wybierz wszystkie, które są wzorami izomerów 1,2-dimetylobenzenu (napisz numery, którymi je oznaczono).



Wzory izomerów 1,2-dimetylobenzenu:

Zadanie 27. (3 pkt)

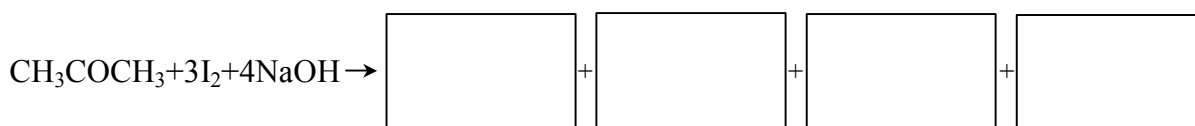
Reakcją pozwalającą wykryć w związkach organicznych grupę



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

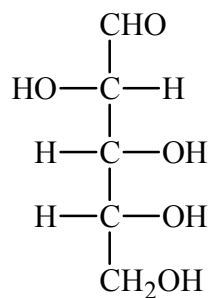
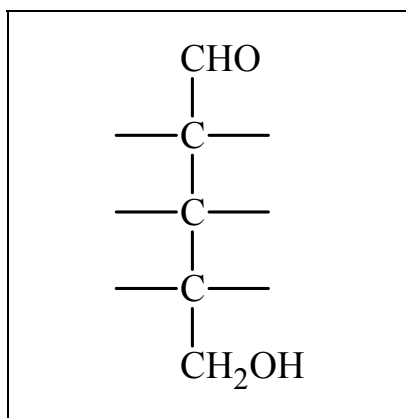
1. Glukoza i fruktoza są białymi, krystalicznymi substancjami stałymi. Bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie. Odczyn ich wodnych roztworów jest

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