

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM ROZSZERZONY

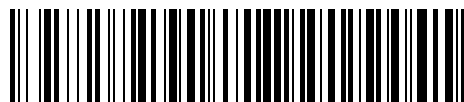
CZERWIEC 2014

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1–35). 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:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



MCH-R1_1P-143

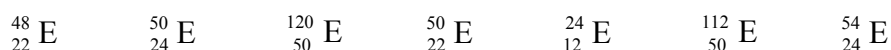
Zadanie 1. (1 pkt)

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli jest fałszywe.

Zdanie	P/F
1. Atom o konfiguracji powłoki walencyjnej $4s^24p^3$ zawiera w rdzeniu atomowym 18 elektronów.	
2. Jony K^+ , S^{2-} , Ca^{2+} mają taką samą konfigurację elektronową.	
3. Elektrony w jonach Na^+ , F^- , Mg^{2+} rozmieszczone są na podpowłokach 1s, 2s i 2p.	

Zadanie 2. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono symbole nuklidów.



Podaj, jaką liczbę pierwiastków chemicznych prezentuje zbiór nuklidów o podanych symbolach.

Liczba pierwiastków:

Zadanie 3. (1 pkt)

W tabeli przedstawiono wartości liczb kwantowych opisujących stan czterech elektronów.

Numer elektronu	Liczby kwantowe			
	główna n	poboczna l	magnetyczna m	magnetyczna spinowa m_s
I	3	2	1	+1/2
II	4	2	-1	+1/2
III	3	1	1	-1/2
IV	3	2	0	+1/2

Podaj numery dwóch elektronów, które należą do tej samej podpowłoki energetycznej, oraz napisz symbol tej podpowłoki.

Numery elektronów:

Symbol podpowłoki:

Zadanie 4. (2 pkt)

Trzy pierwiastki X, Y i Z mają liczby atomowe o wartościach równych kolejno: 8, 17 i 20.

a) Stosując symbole chemiczne pierwiastków X, Y i Z, napisz wzory substancji powstających w wyniku połączenia atomów lub jonów:

I – pierwiastków X i Z

II – pierwiastków Y i Z

III – pierwiastka Y

I II III

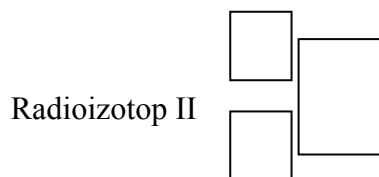
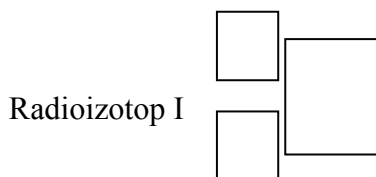
b) Określ charakter chemiczny związku I, zapisując w formie jonowej równanie odpowiedniej reakcji chemicznej.

.....

Zadanie 5. (1 pkt)

W wyniku emisji cząstki β^- z jądra radioizotopu I powstało jądro ołowiu ^{210}Pb , a w wyniku emisji cząstki α z jądra radioizotopu II powstało jądro ołowiu ^{212}Pb .

Ustal symbole chemiczne radioizotopów I i II oraz podaj wartości liczb A i Z.



Zadanie 6. (2 pkt)

Oblicz okres półtrwania $\tau_{1/2}$ izotopu fransu ^{223}Fr , jeżeli z próbki o masie początkowej 0,64 grama po upływie 1 godziny i 45 minut pozostało 0,02 grama izotopu.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 7. (2 pkt)

a) Napisz wzór elektronowy dichlorku karbonylu (fosgenu) COCl_2 i wzór elektronowy kwasu metanowego (mrówkowego).

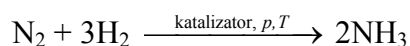
Wzór elektronowy dichlorku karbonylu	Wzór elektronowy kwasu metanowego

b) Podaj liczbę wolnych (niewiązących) par elektronowych oraz liczbę wiązań σ i π w cząsteczkach tych związków.

Nazwa związku	Liczba		
	wolnych (niewiązących) par elektronowych	wiązań σ	wiązań π
dichlorek karbonylu			
kwas metanowy			

Zadanie 8. (2 pkt)

Amoniak otrzymuje się na skalę przemysłową w wyniku bezpośredniej syntezy azotu z wodorem w obecności katalizatora, pod zwiększonym ciśnieniem i w temperaturze 773 K, zgodnie z równaniem:



Przygotowano stechiometryczną mieszaninę azotu z wodorem i zainicjowano reakcję, którą przerwano, gdy przereagowało 20% objętościowych azotu użytego do syntezy.

Oblicz w procentach objętościowych skład mieszaniny poreakcyjnej, w chwili, gdy przerwano reakcję. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 9. (2 pkt)

Bezbarwny tetratlenek diazotu ulega przemianie zilustrowanej równaniem:

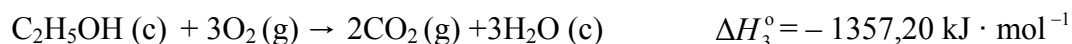


Uzupełnij poniższe zdania dotyczące tej przemiany. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

1. Obniżenie o kilkanaście stopni temperatury mieszaniny tlenków NO_2 i N_2O_4 będących w stanie równowagi w temperaturze pokojowej spowoduje (wzrost / zmniejszenie) intensywności brunatnopomarańczowej barwy mieszaniny.
2. Zachodzi wówczas w większym stopniu proces (dysocjacji / asocjacji) (N_2O_4 / NO_2).
3. Stała równowagi (asocjacji / dysocjacji) (N_2O_4 / NO_2) maleje.

Zadanie 10. (2 pkt)

Oblicz standardową entalpię tworzenia etanolu z pierwiastków. Skorzystaj z podanych równań reakcji i z wartości standardowych entalpii spalania. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.



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

Obliczenia:

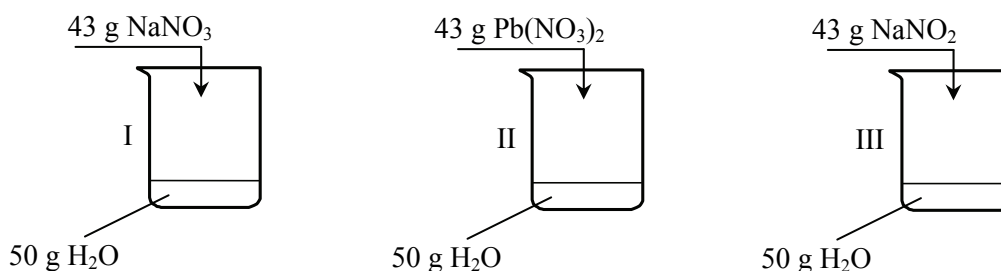
Odpowiedź:

Zadanie 11. (1 pkt)

Spośród cząsteczek i jonów o poniższych wzorach wybierz i podkreśl wzory tych, które mogłyby pełnić funkcję donorów pary elektronowej podczas tworzenia wiązania koordynacyjnego.

**Zadanie 12. (3 pkt)**

W trzech zlewkach rozpuszczono w wodzie trzy różne sole w temperaturze 20 °C. W dwóch probówkach powstały roztwory nasycone, a w jednej – roztwór nienasycony. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Rozpuszczalność tych soli w wodzie w temperaturze 20 °C podano w tabeli.

Rozpuszczalność, g na 100 g H ₂ O		
NaNO ₃	Pb(NO ₃) ₂	NaNO ₂
87,2	55,7	82,0

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

a) Podaj numer zlewki, w której otrzymano roztwór nienasycony.

Roztwór nienasycony otrzymano w zlewce nr

b) Oblicz stężenie, wyrażone w procentach masowych, tego z dwóch roztworów nasyconych, który ma wyższe stężenie. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 13. (2 pkt)

Oblicz stężenie molowe nasyconego w temperaturze 20 °C wodnego roztworu chlorku sodu. Rozpuszczalność chlorku sodu w tej temperaturze wynosi 35,89 g na 100 g wody, a gęstość roztworu $d = 1,20 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 14. (2 pkt)

Spośród tlenków o wzorach:



wyberz ten, który ma charakter amfoteryczny. Napisz w formie jonowej skróconej dwa równania reakcji tego tlenku potwierdzające jego charakter amfoteryczny. Określ, jakie właściwości wykazuje tlenek w każdej reakcji.

W reakcji zilustrowanej równaniem:

.....

wykazuje właściwości

W reakcji zilustrowanej równaniem:

.....

wykazuje właściwości

Zadanie 15. (1 pkt)

Przebieg reakcji zachodzącej po zmieszaniu stężonych roztworów chlorku żelaza(III) i węglanu sodu jest złożony, a ostatecznymi produktami są wodorotlenek żelaza(III) i tlenek węgla(IV).

Napisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie tej reakcji.

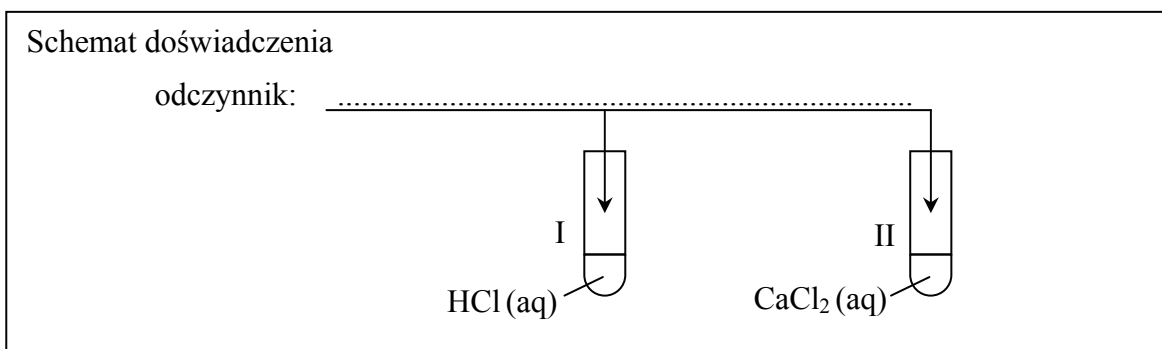
.....

Zadanie 16. (4 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie umożliwiające rozróżnienie kwasu solnego i roztworu chlorku wapnia.

a) Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia. Wpisz wzór lub nazwę wybranego odczynnika z listy zaproponowanej poniżej.

- wodny roztwór azotanu(V) srebra
- wodny roztwór węglanu sodu
- wodny roztwór azotanu(V) sodu



b) Napisz obserwacje potwierdzające obecność kwasu solnego w probówce I i roztworu chlorku wapnia w probówce II.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

c) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w probówkach.

Probówka I:

Probówka II:

Zadanie 17. (3 pkt)

W celu identyfikacji zawartości sześciu probówek (I–VI) zawierających wodne roztwory następujących substancji:



wykonano pięć doświadczeń. Do ich wykonania pobrano próbki roztworów z probówek. Poniżej przedstawiono obserwacje przeprowadzonych doświadczeń.

1. Po zmieszaniu próbek roztworów z probówek I i V oraz lekkim ogrzaniu wyczuwalny był drażniący zapach, a umieszczony u wylotu probówki zwilżony uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił barwę na niebieską.
2. Po zmieszaniu próbek roztworów z probówek II i III pojawił się biały osad.
3. Po zmieszaniu próbek roztworów z probówek III i V pojawił się biały osad.
4. Zmieszanie próbek roztworów z probówek IV i VI spowodowało zmianę barwy roztworu na żółtobrunatną.
5. Roztwór z probówki IV zabarwił płomień palnika na fioletowo.

a) **Napisz wzory substancji, których roztwory znajdowały się w probówkach I, II, III, IV, V i VI.**

Nr probówki	I	II	III	IV	V	VI
Wzór substancji						

b) **Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej po zmieszaniu roztworów z probówek I i V i po lekkim ogrzaniu.**

.....

Zadanie 18. (1 pkt)

Wodny roztwór pewnego związku nieorganicznego ma $pOH = 9$

Napisz, jakiego wodnego roztworu (kwasu czy zasady) należy do niego dodać, aby otrzymać roztwór o $pH = 7$.

Należy użyć

Zadanie 19. (3 pkt)

Spośród związków o wzorach:



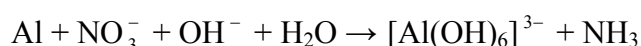
wybierz i wpisz do tabeli trzy wzory tych, które po rozpuszczeniu w wodzie utworzą roztwory o $\text{pH} > 7$. Napisz w formie jonowej równania procesów potwierdzających powstanie takich roztworów.

Uwaga: Wodorki litowców są związkami typu soli, mają budowę jonową, a ich sieci krystaliczne są zbudowane z kationów metalu i anionów wodorkowych H^- . Reagują z wodą, a jony H^- przyjmują protony od cząsteczek wody z wytworzeniem cząsteczek H_2 .

Wzór związku	Równanie w formie jonowej

Zadanie 20. (3 pkt)

Jony azotanowe(V) pod wpływem metalicznego glinu w środowisku zasadowym przekształcają się w amoniak zgodnie ze schematem



a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddanych lub pobranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji.

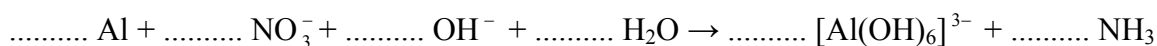
Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

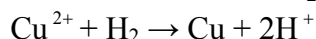
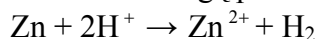
.....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



Zadanie 21. (1 pkt)

Reakcje zilustrowane poniższymi równaniami mogą przebiegać samorzutnie.



Uzereguj jony Cu^{2+} , Zn^{2+} , H^+ zgodnie ze wzrostem ich właściwości utleniających.

.....

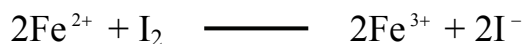
Zadanie 22. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono równania procesów elektrodowych i wartości standardowego potencjału redukcji (w temperaturze 25 °C) dla dwóch układów.



Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004.

Ustal kierunek przebiegu reakcji zilustrowanej poniższym równaniem i uzupełnij symbol strzałki.



Zadanie 23. (2 pkt)

Po zanurzeniu blaszki miedzianej w roztworze azotanu(V) srebra można zaobserwować, że płytka pokrywa się nalotem, a roztwór przyjmuje niebieskie zabarwienie.

a) Napisz schemat ogniwa elektrochemicznego, z zaznaczeniem biegunów („+” i „-”), w którym zachodzi taka sama reakcja (zilustrowana równaniem sumarycznym), jaka jest opisana w przedstawionej informacji.

.....

b) Oblicz SEM tego ogniwa w warunkach standardowych.

.....

Zadanie 24. (2 pkt)

Cztery wodne roztwory spośród roztworów następujących elektrolitów: H_2SO_4 , HCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 i NaCl – poddano elektrolizie na elektrodach platynowych. Zaobserwowano, że w elektrolizerze II i III produktami elektrolizy były wodór i chlor. W przestrzeni katodowej elektrolizera II odczyn roztworu zmienił się na zasadowy. W elektrolizerze I i IV produktami elektrolizy były wodór i tlen. Odczyn roztworu w elektrolizerze IV pozostał kwasowy.

Napisz wzory elektrolitów poddanych elektrolizie w elektrolizerach I, II, III i IV.

Wzór elektrolitu w elektrolizerze			
I	II	III	IV

Zadanie 25. (1 pkt)

Podczas elektrolizy soli kwasów karboksylowych na anodzie zachodzi proces zilustrowany równaniem:



Podaj wzory soli sodowych (A i B), które poddano elektrolizie, jeżeli w wyniku tego procesu oprócz tlenku węgla(IV) na anodzie wydzielił się

- **wodór (podczas elektrolizy soli A)**
- **butan (podczas elektrolizy soli B).**

Wzór soli A:

Wzór soli B:

Zadanie 26. (2 pkt)

W wyniku reakcji jednego mola pewnego węglowodoru z jednym molem bromu otrzymano jeden produkt, którego masa molowa $M = 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) Podaj sumaryczny wzór tego węglowodoru.

Wzór węglowodoru:

b) Określ typ opisanej reakcji, stosując podział charakterystyczny dla chemii organicznej.

Typ reakcji:

Zadanie 27. (2 pkt)

Dwa węglowodory (I i II) o wzorze sumarycznym C_3H_6 należą do różnych szeregów homologicznych. Jeden z nich (węglowodór I) ulega hydratacji w środowisku kwasowym.

a) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone tych węglowodorów.

Wzór węglowodoru I	Wzór węglowodoru II

b) Napisz równanie reakcji hydratacji węglowodoru I w środowisku kwasowym zgodnie z regułą Markownikowa. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

.....

Zadanie 28. (2 pkt)

Cząsteczka pewnego alkanu zawiera pięć grup metylowych oraz po jednym drugo-, trzecio- i czwartorzędowym atomie węgla.

a) Określ liczbę węglowodorów spełniających ten warunek.

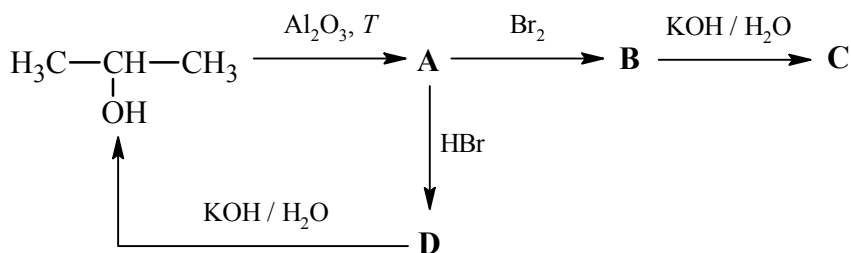
Liczba węglowodorów:

b) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) oraz nazwę systematyczną węglowodoru (spełniającego warunek podany w informacji), który tworzy cztery różne monochloropochodne.

Wzór węglowodoru	Nazwa węglowodoru

Zadanie 29. (1 pkt)

Uzupełnij poniższy schemat procesu. Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) substancji A, B, C i D.



Wzory substancji:

A B

C D

Zadanie 30. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono opis substancji należących do pewnej grupy związków organicznych.

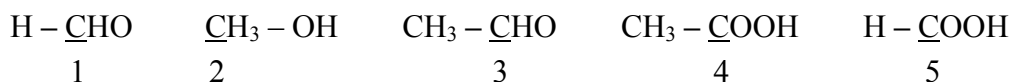
Związki, których cząsteczki mają jedną lub kilka grup hydroksylowych, nie są alkoholami. W niewielkich ilościach otrzymujemy je w wyniku destylacji smoły węglowej. Ulegają reakcjom związanym z obecnością grupy hydroksylowej. Mają silniejsze właściwości kwasowe niż alkohole alifatyczne. Reagują z wodnymi roztworami wodorotlenków, tworząc związki o charakterze soli. Ulegają również reakcjom podstawienia, np. reakcji nitrowania. Z solami żelaza(III) tworzą związki kompleksowe o intensywnej barwie od fioletowej do czerwono-brunatnej.

Określ, do jakiej grupy związków zaliczamy opisane substancje.

.....

Zadanie 31. (1 pkt)

Określ formalne stopnie utlenienia atomów węgla (podkreślonych i oznaczonych numerami 1, 2, 3, 4 i 5) w cząsteczkach o podanych niżej wzorach.



Numer atomu węgla	1	2	3	4	5
Formalny stopień utlenienia atomu węgla					

Zadanie 32. (1 pkt)

Do zbadania właściwości glukozy użyto zawiesiny świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II). W etapie pierwszym doświadczenia do probówki z niewielką ilością zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$ dodano wodny roztwór glukozy i zawartość probówki wymieszano. Następnie, w etapie drugim doświadczenia, zawartość probówki łagodnie ogrzano.

Opisz zmiany, które zaobserwowano w probówce podczas obu etapów doświadczenia.

Etap pierwszy:

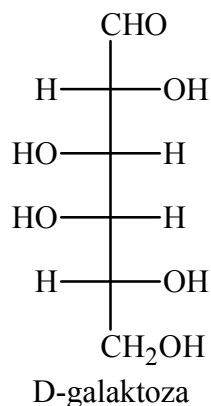
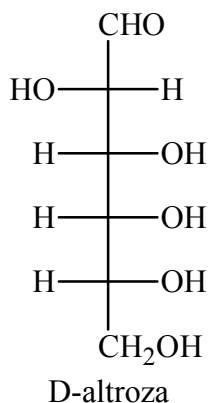
.....

Etap drugi:

.....

Zadanie 33. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory dwóch aldoheksóz w projekcji Fischera.



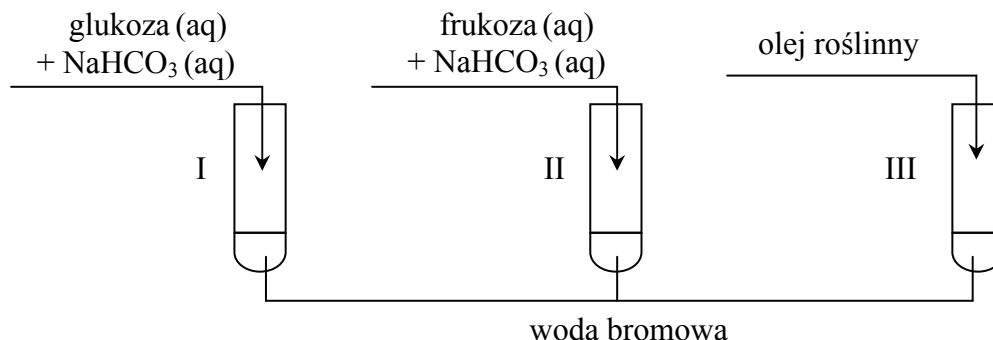
Aldoheksozy te poddano utlenianiu kwasem azotowym(V) w podwyższonej temperaturze. W wyniku utlenienia grupy aldehydowej i grupy $-\text{CH}_2\text{OH}$ zawartych w ich cząsteczkach powstały dikarboksylowe polihydroksykwasy.

Wskaż, która aldohekszoza (D-altroza czy D-galaktoza) po utlenieniu przekształciła się w optycznie czynny kwas dikarboksylowy.

Aldohekszoza:

Zadanie 34. (1 pkt)

Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie.



Podaj numery probówek, w których zaobserwowano objawy reakcji.

Numery probówek:

Zadanie 35. (2 pkt)

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się osobno: tripeptyd (Gly-Ala-Gly) w stanie stałym oraz wysuszone białko jaja kurzego.

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli na rozróżnienie tych substancji.

a) Podkreśl wzór odczynnika wybranego z podanej niżej listy.

- stężony roztwór $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4$ (aq)
- stężony roztwór HNO_3

b) Napisz, jakie obserwacje pozwolą zidentyfikować każdą z badanych substancji po wprowadzeniu do nich wybranego odczynnika.

Probówka z tripeptydem:

.....

Probówka z białkiem:

.....

BRUDNOPIS