

Material ćwiczeniowy zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia diagnozy.
Material ćwiczeniowy chroniony jest prawem autorskim. Materiału nie należy powielać ani udostępniać w żadnej formie (w tym umieszczać na stronach internetowych) poza wykorzystaniem jako ćwiczeniowego lub diagnostycznego w szkole.



OKRĘGOWA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA
W KRAKOWIE

MCH
2020

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **8 kwietnia 2020 r.**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **80**

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1. – 39.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1. – 22.) zaznacz na karcie odpowiedzi, w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ⊙ i zaznacz właściwe.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.

MCH
2020

Przeniesienie rozwiązania zadań do arkusza odpowiedzi
ZADANIA OTWARTE

Zadanie 23. (0-2)

Przygotowano cztery zlewki, w których znajdowały się roztwory następujących substancji:

chlórek sodu węglan potasu azotan(V) srebra(I) siarczan(VI) magnezu

Każda zlewka zawierała roztwór innej substancji. Wykonano eksperymenty zmierzające do ustalenia zawartości zlewek. W próbówce numer 3 roztwór wykazywał odczyn zasadowy. Wyniki zebrano w tabeli.

zlewka	1	2	3	4
1	—	osad	osad	osad
2	osad	—	brak osadu	brak osadu
3	osad	brak osadu	—	osad
4	osad	brak osadu	osad	—

1. (0-1) Ustal zawartość zlewek. Wpisz wzory zidentyfikowanych substancji.

1. - 2. - 3. - 4. -

2. (0-1) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej między węglanem potasu i azotanem(V) srebra(I).

.....

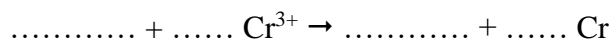
Zadanie 24. (0-4)

W dwóch zlewkach znajdował się roztwór soli chromu(III). Do pierwszej zlewki zanurzono płytkę wykonaną z glinu, do drugiej z żelaza. Stwierdzono, że tylko jedna z płytek zmieniła swoją masę.

1. (0-2) Podkreśl właściwe określenia w każdym z nawiasów, tak by powstały zdania prawdziwe.

- a. Masa płytki wykonanej z (glinu / żelaza) po wyjęciu z roztworu miała masę (mniejszą / większą) niż przed zanurzeniem.
- b. W trakcie trwania eksperymentu zaobserwowano, że w jednej ze zlewek roztwór (odbarwia się / zmienia barwę na zieloną / zmienia barwę na żółtą).

2. (0-1) Uzupełnij schemat jonowego równania reakcji zachodzącej podczas doświadczenia. Wpisz współczynniki stechiometryczne.



3. (0-1) Wybierz i podkreśl wzór odczynnika, za pomocą którego można odróżnić metaliczny glin od metalicznego żelaza ($t = 25^\circ\text{C}$, $p = 1000 \text{ hPa}$).

NaOH (aq, 40%) HNO₃ (aq, 65%) CH₃COCH₃ (c, 100%)

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	23.	24.
	Maks. liczba pkt	2	4
	Uzyskana liczba pkt		

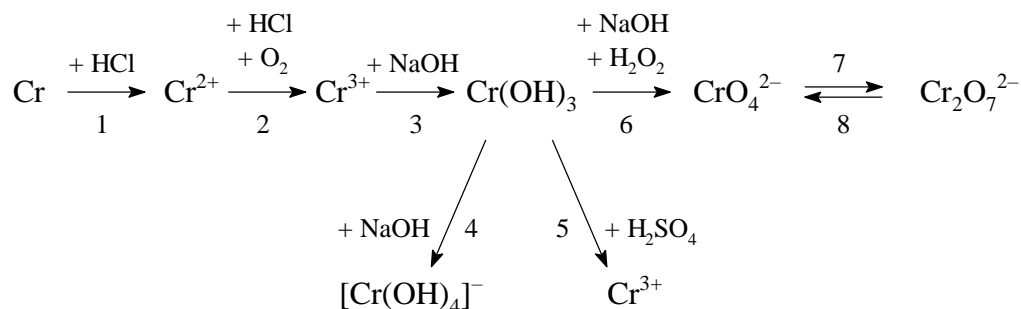
Zadanie 25. (0-2)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Katalizator wpływa na położenie stanu równowagi reakcji odwracalnej.	P	F
2.	Katalizator nie zmienia mechanizmu reakcji chemicznej, w której uczestniczy.	P	F
3.	Utlenianie tlenku siarki(IV) tlenem w obecności tlenku wanadu(V) użytego w roli katalizatora jest przykładem katalizy heterogenicznej.	P	F

Informacja do zadań 26. – 30.

Dany jest schemat przemian:



Powstający w reakcji 1 jon chromu(II) tworzył niebieski roztwór, który stopniowo zmieniał swoją barwę. Zaobserwowano, że zmiana barwy następuje znacznie szybciej, gdy roztwór ma kontakt z powietrzem (reakcja 2). Po pewnym czasie, kiedy zachodząca reakcja 2 przebiegła do końca, roztwór zawierający jony chromu(III) rozdzielono na dwie części. Prowadząc proces krystalizacji z tych roztworów, w różnych warunkach, otrzymano różne produkty: fioletową sól A i zieloną sól B. Analiza elementarna wskazała, że skład pierwiastkowy obu soli jest identyczny. Sole te powstają dzięki wymianie ligandów w sferze jonu centralnego i krystalizują jako sole bezwodne lub uwodnione o ogólnym wzorze: $[\text{CrCl}_x(\text{H}_2\text{O})_{6-x}]\text{Cl}_{3-x} \cdot x \text{H}_2\text{O}$, gdzie: $0 \leq x \leq 3$. Wykazano, że te aniony chlorkowe, które wchodziły w skład jonu kompleksowego nie biorą udziału w reakcji z kationami srebra.

Zadanie 26. (0-2)

Próbki soli A i B przechowywano w eksykatorze nad stężonym roztworem kwasu siarkowego. Po dłuższym czasie stwierdzono, że masa próbki soli B zmalała o $\Delta m = 13,5\%$, zaś próbka soli A nie zmieniła swojej masy.

Podaj wzór otrzymanej w wyniku krystalizacji soli B.

Wzór soli B:

Zadanie 27. (0-3)

Sporządzono roztwór soli A o stężeniu $2,40 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$. Następnie pipetą pobrano 100 cm^3 tego roztworu i miareczkowano roztworem AgNO_3 o stężeniu $0,1000 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ używając $27,0 \text{ cm}^3$ tego roztworu.

Na podstawie obliczeń ustal wzór i nazwę soli A.

Wzór soli A:

Nazwa soli A:

Zadanie 28. (0-2)

Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji 4 i 5.

Równanie reakcji 4:

Równanie reakcji 5:

Zadanie 29. (0-2)

1. (0-1) Uzupełnij zdanie dotyczące obserwacji, jakie można poczynić podczas zachodzenia przemiany 6.

Osad barwy (niebieskiej / zielonej / ceglastej) roztwarza się i powstaje klarowny roztwór barwy (fioletowej / żółtej / pomarańczowej).

2. (0-1) Uzupełnij zdanie dotyczące obserwacji, jakie można poczynić podczas zachodzenia przemiany 8.

Roztwór o barwie (żółtej / zielonej / pomarańczowej) zmienia zabarwienie na (żółte / zielone / pomarańczowe).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	25.	26.	27.	28.	29.
	Maks. liczba pkt	2	2	3	2	2
Uzyskana liczba pkt						

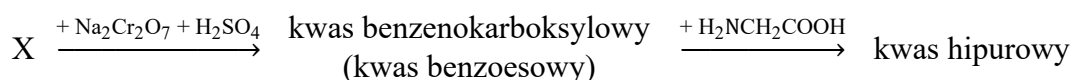
Zadanie 30. (0-3)**1. (0-2) Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji 7 i 8.**

Równanie reakcji 7:

Równanie reakcji 8:

Jony CrO_4^{2-} oraz $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ mogą powstawać w reakcjach redoks przeprowadzanych w roztworach wodnych o odpowiednim pH.**2. (0-1) Uzupełnij schemat poniższego równania jonowo-elektronowego odpowiednim wzorem jonu: CrO_4^{2-} lub $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ i dopisz brakujące współczynniki stechiometryczne.****Zadanie 31. (0-4)**

Dany jest ciąg przemian:



Wiadomo, że związek X to alkohol, a kwas hipurowy zawiera drugorzędową grupę amidową.

1. (0-1) Podaj wzór półstrukturalny i nazwę systematyczną alkoholu X.

.....

2. (0-1) Wybierz i podkreśl barwę mieszaniny poreakcyjnej zawierającej kwas benzenokarboksylowy (benzoesowy).

żółta pomarańczowa czerwona zielona brązowa

3. (0-1) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, w której powstaje kwas hipurowy. Posłuż się półstrukturalnymi (grupowymi) wzorami reagentów organicznych.

.....

4. (0-1) Podaj wzór półstrukturalny produktu reakcji łagodnego utleniania związku X za pomocą tlenku miedzi(II).

.....

Zadanie 32. (0-3)

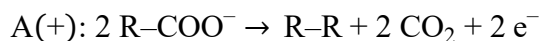
Dekarboksylacja to proces polegający na usunięciu grupy karboksylowej. W wyniku tej reakcji powstaje tlenek węgla(IV) i alkan. Proces ten można przeprowadzić na kilka sposobów.

Sposób I:

Polega na ogrzewaniu kwasu karboksylowego z wodorotlenkiem sodu. Powstający tlenek węgla(IV) wiązany jest przez wodorotlenek w sól obojętną.

Sposób II:

Polega na przeprowadzeniu procesu elektrolizy dla roztworu kwasu karboksylowego (tzw. reakcja Kolbego), podczas którego na anodzie zachodzi reakcja dana schematem:

**1. (0-1) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji dekarboksylacji kwasu propanowego (propionowego) w reakcji z wodorotlenkiem sodu. Zaznacz warunki**

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

Materiał ćwiczeniowy z chemii – poziom rozszerzony – kwiecień 2020

zachodzenia tej reakcji. Posłuż się półstrukturalnymi (grupowymi) wzorami reagentów organicznych.

2. (0-1) Zapisz jonowo-elektronowe równanie reakcji anodowej zachodzącej podczas elektrolizy kwasu propanowego (propionowego). Posłuż się półstrukturalnymi (grupowymi) wzorami reagentów organicznych.

3. (0-1) Podaj wzór półstrukturalny kwasu karboksylowego, którego roztwór poddano elektrolizie, jeśli na anodzie wydzielił się wodór i tlenek węgla(IV).

Zadanie 33. (0-3)

Mieszaninę tlenku strontu i tlenku potasu o masie 1,49 g rozpuszczono w wodzie sporządzając 1,50 dm³ roztworu. Stężenie jonów wodorotlenkowych w tym roztworze było równe 0,02 mol·dm⁻³.

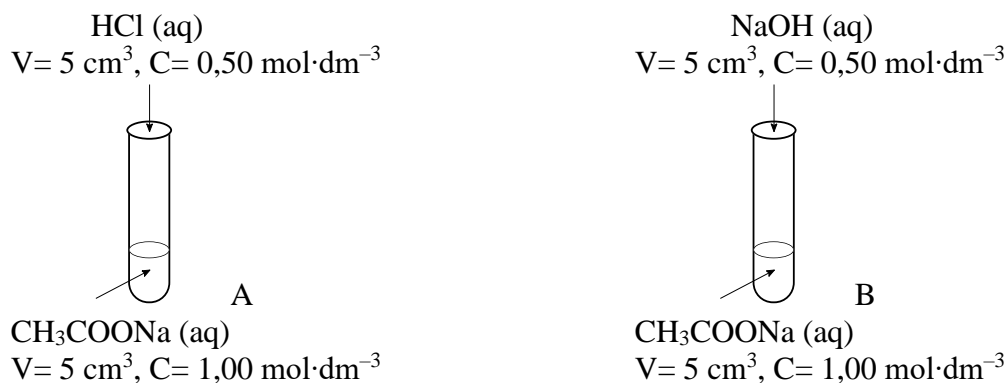
Oblicz w procentach masowych skład mieszaniny użytej do przygotowania roztworu. Wyniki podaj z dokładnością do 0,1%. Oblicz pH otrzymanego roztworu. Wynik podaj w przybliżeniu do 0,1.

Skład		mieszaniny:
Wartość	pH	roztworu:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	30.	31.	32.	33.
	Maks. liczba pkt	3	4	3	3
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 34. (0-6)

Sporządzono wodny roztwór etanianu (octanu) sodu o stężeniu $1,00 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Jednakowe porcje tego roztworu rozlano do dwóch probówek i przeprowadzono eksperyment zilustrowany poniższym schematem.



Roztworem buforowym (buforem) nazywa się roztwór zawierający słaby kwas Brønsteda i sprzężoną z nim zasadę lub słabą zasadę Brønsteda i sprzężony z nią kwas. Bufory utrzymują stałe wartości pH podczas rozcieńczania oraz przy wprowadzaniu niewielkich ilości mocnych kwasów lub zasad.

1. (0-1) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji potwierdzającej odczyn wodnego roztworu etanianu (octanu) sodu.

.....

2. (0-1) Oceń, w której probówce uzyskano roztwór buforowy. Ocenę uzasadnij słownie lub zapisem równania reakcji.

Ocena: Roztwór buforowy otrzymano w probówce (A / B).

Uzasadnienie:

.....

3. (0-2) Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie odpowiednie wyrażenia tak, by powstały zdania prawdziwe w odniesieniu do doświadczenia w probówce A.

- a. Wartość pH uzyskanej mieszaniny w probówce A była (większa / mniejsza) od wartości pH roztworu CH₃COONa (aq) przed wprowadzeniem kwasu.
- b. Liczba jonów octanowych w mieszaninie uzyskanej po wprowadzeniu kwasu (uległa / nie uległa) zmianie względem ich liczby w roztworze CH₃COONa (aq).
- c. Po dodaniu roztworu HCl (aq) stężenie jonów wodorotlenkowych w otrzymanej mieszaninie (wzrosło / nie zmieniło się / zmalało).

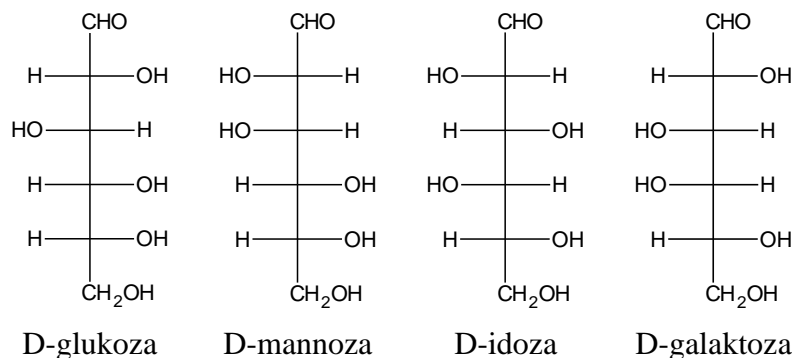
4. (0-2) Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie odpowiednie wyrażenia tak, by powstały zdania prawdziwe w odniesieniu do doświadczenia w probówce B.

- a. Wartość pH uzyskanej mieszaniny w probówce B była (większa / mniejsza) od wartości pH roztworu CH₃COONa (aq) przed wprowadzeniem zasady.

- b. Liczba jonów octanowych w mieszaninie uzyskanej po wprowadzeniu zasady (uległa / nie uległa) zmianie względem ich liczby w roztworze CH_3COONa (aq).
- c. Po dodaniu roztworu NaOH (aq) stężenie jonów oksoniowych w otrzymanej mieszaninie (wzrosło / nie zmieniło się / zmalało).

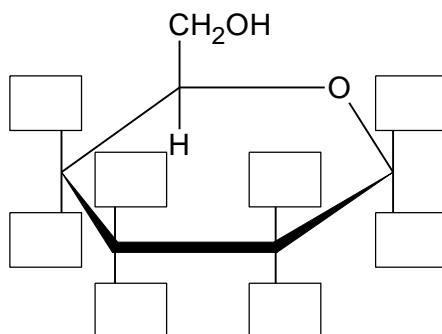
Informacja do zadania 35.

Poniżej podano wzory rzutowe Fishera wybranych biologicznie czynnych heksoz.



Zadanie 35. (0-3)

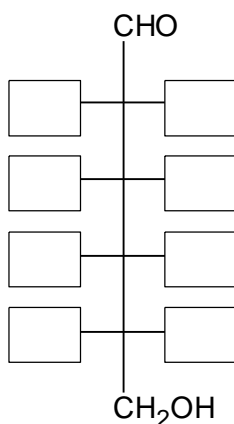
1. (0-1) Uzupełnij poniższy schemat tak, by przedstawiał wzór β -D-mannopiranozy.



2. (0-1) Podaj liczbę wszystkich stereoizomerów dla formy łańcuchowej D-galaktozy.

.....

3. (0-1) Uzupełnij poniższy schemat tak, by przedstawiał wzór enancjomeru D-idozy.

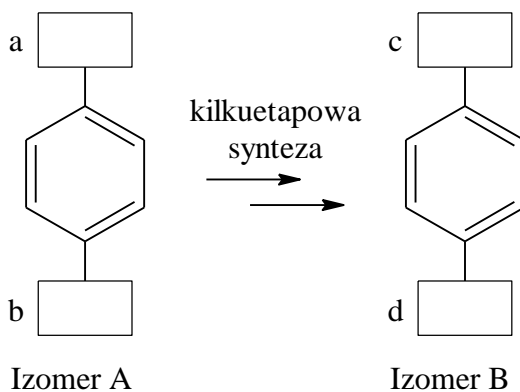


Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34.	35.
	Maks. liczba pkt	6	3
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 36. (0-3)

Dwa izomery konstytucyjne, A i B, o wzorze sumarycznym $C_7H_7NO_2$, będące pochodnymi benzenu, można wzajemnie przekształcić w siebie wyłącznie za pomocą reakcji redoks, w kilkietapowej syntezie. Podstawniki oznaczone literami a i c zawierają między innymi atomy azotu, natomiast oznaczone literami b i d zawierają między innymi atomy węgla. Izomer A jest jasnożółtym ciałem stałym, trudno rozpuszczalnym w wodzie, o charakterystycznym zapachu.

1. (0-2) Uzupełnij poniższy schemat przemiany izomeru A w B wpisując wzory odpowiednich podstawników.



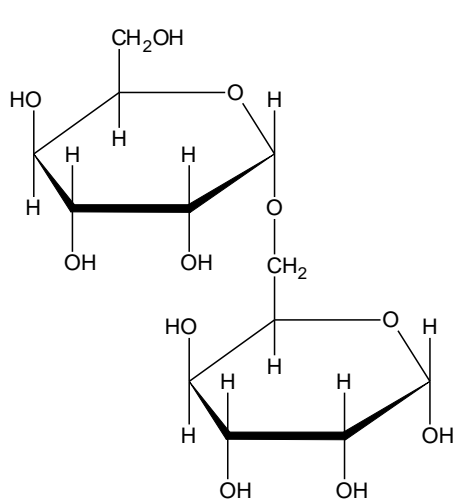
2. (0-1) Wpisz stopnie utlenienia, jakie przypisuje się atomom azotu w izomerze A i B.

W izomerze A atomowi azotu przypisuje się stopień utlenienia, a w izomerze B -

Zadanie 37. (0-6)

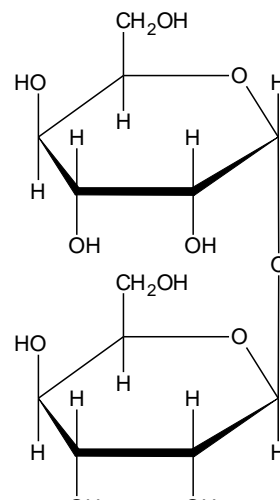
Przygotowano wodne roztwory czterech substancji organicznych występujących naturalnie w przyrodzie:

- propan-1-ol, • gencjbioza,
- kwas etanowy (octowy), • trehaloza.



gencjbioza

(disacharyd, pochodna wyłącznie D-glukozy)



trehaloza

(disacharyd, pochodna wyłącznie D-glukozy)

Wszystkie substancje bardzo dobrze rozpuszczały się w wodzie tworząc bezbarwne, klarowne roztwory. Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie:

1. etap: Do czterech probówek, z których każda zawierała inny roztwór badanej substancji, wprowadzono związek X i intensywnie wymieszano zawartość probówki.

2. etap: Każdą probówkę umieszczono w łaźni wodnej i ogrzewano do momentu, w którym nie obserwowano już dalszych zmian.

Wyniki doświadczenia z 2. etapu przedstawia tabela.

Probówka	Opis zawartości probówek po zakończeniu ogrzewania (2. etap doświadczenia)
A	Powstał klarowny, jasnoniebieski roztwór.
B	Powstał klarowny, ciemnoniebieski roztwór.
C	Wytrącił się pomarańczowoczerwony osad.
D	Wytrącił się czarny osad.

1. (0-2) Podaj wzór związku X użytego w doświadczeniu, a następnie wybierz i podkreśl potrzebne odczynniki, z których można ten związek otrzymać.

Wzór związku X:

Zestaw odczynników:

Cu (s)	Fe (s)	Zn (s)
CuO (s)	H ₂ O (c)	Ag ₂ O (s)
NH ₄ Cl (aq)	NaOH (aq)	HBr (aq)

2. (0-3) Podaj obserwacje jakich dokonano w 1. etapie doświadczenia – uzupełnij tabelę. Wskaż, którą (lub które) z substancji można było jednoznacznie zidentyfikować bez wykonywania 2. etapu doświadczenia – podaj ich nazwy.

a.

Probówka	Opis zawartości probówek po wymieszaniu (1. etap doświadczenia)
A	
B	
C	
D	

- b. Bez wykonywania 2. etapu doświadczenia można jednoznacznie zidentyfikować:

.....

3. (0-2) Przypisz oznaczenia probówek, w których znajdowały się roztwory badanych substancji.

propan-1-ol

kwasy etanowy
(octowy)

gencjobjoza

trehaloza

.....

.....

.....

.....

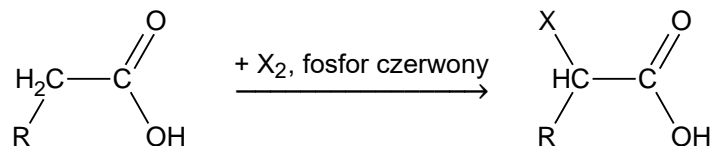
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	36.	37.
	Maks. liczba pkt	3	6

	Uzyskana liczba pkt		
--	---------------------	--	--

Informacja do zadania 38.

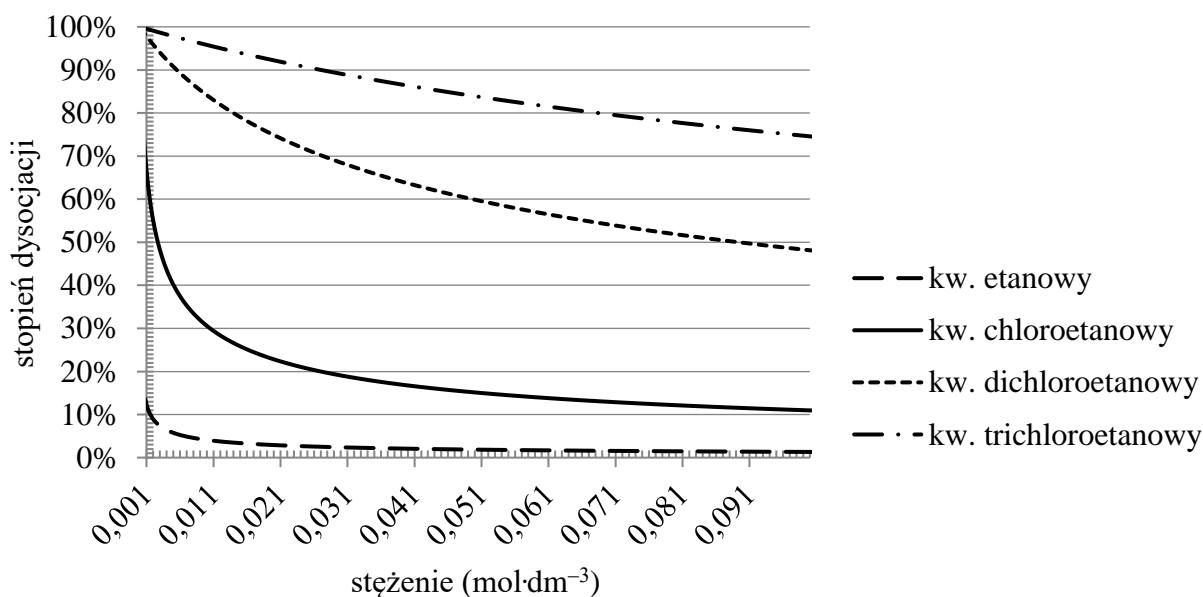
α -halogenokwasy karboksylowe to ważne reagenty organiczne występujące na wielu szlakach syntez chemicznych, między innymi aminokwasów czy hydroksykwasów.

Jednym ze sposobów otrzymywania monopodstawionych α -halogenokwasów jest reakcja Hella-Volharda-Zielińskiego, którą można zilustrować schematem:



przy czym produktem ubocznym reakcji jest halogenowodór, HX (gdzie X to Cl lub Br).

Na poniższym wykresie przedstawiono zależność stopnia dysocjacji od stężenia dla kwasu etanowego (octowego) i jego chloropochodnych, których nazwy podano w legendzie.



Przeprowadzono doświadczenie, opisanie poniższym schematem, z wykorzystaniem roztworów kwasów i ich soli potasowych o jednakowych stężeniach molowych, które mieszano w stosunku objętościowym 1 : 1.



Zadanie 38. (0-6)

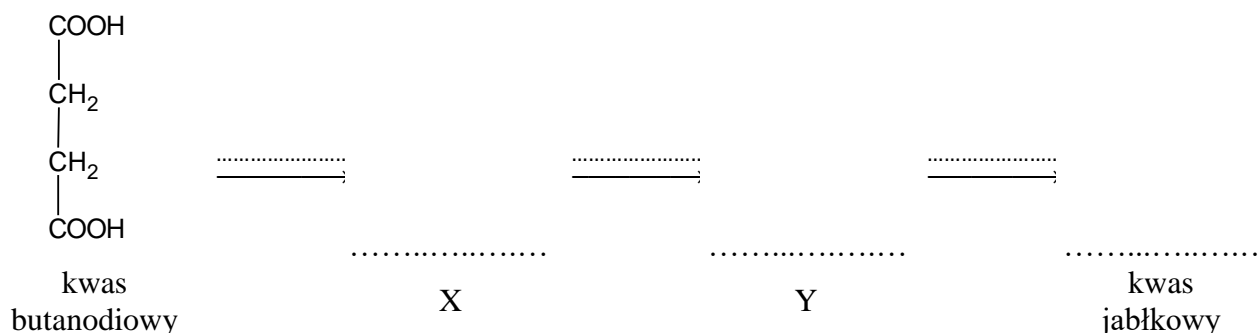
1. (0-1) W kontekście przeprowadzonego doświadczenia uzupełnij schematy jonowych równań reakcji lub wpisz, że reakcja nie zachodzi.



2. (0-1) Wybierz i podkreśl wzór tej soli (użytej w doświadczeniu), której wodny roztwór wykazuje niższą wartość pH.



3. (0-2) Uzupełnij schemat otrzymywania kwasu 2-hydroksybutanodiowego (kwasu jabłkowego) z kwasu butanodiowego, wykorzystując między innymi reakcję Hella-Volharda-Zielińskiego. Zaznacz warunki zachodzenia poszczególnych reakcji i uwzględnij, że związek Y jest solą kwasu karboksylowego.



Kwas jabłkowy poddano dehydratacji (odwodnieniu, z użyciem tlenku glinu) otrzymując obok wody dwa związki organiczne: A i B, będące względem siebie izomerami.

4. (0-1) Narysuj półstrukturalne (grupowe) wzory związków A i B.

A	B

Kwas jabłkowy jest związkiem dwufunkcyjnym, stąd w odpowiednich warunkach tworzy różne pochodne zawierające grupę estrową. Na kwas jabłkowy podziałano nadmiarem etanolu (w obecności katalizatora kwasowego) otrzymując pochodną zawierającą dwa wiązania estrowe.

5. (0-1) Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) otrzymanego estru.

Wzór estru:

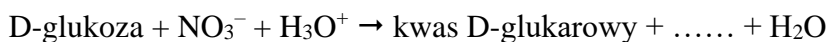
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	38.
	Maks. liczba pkt	6
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 39. (0-4)

Utlenianie cukrów za pomocą silnych utleniaczy, np.: stężonego roztworu kwasu azotowego(V) powoduje powstawanie kwasów aldarowych, czyli takich, które posiadają dwie grupy karboksylowe. Reakcji tej towarzyszy powstawanie brunatnego gazu.

Dany jest schemat reakcji:



1. (0-2) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej reakcji.

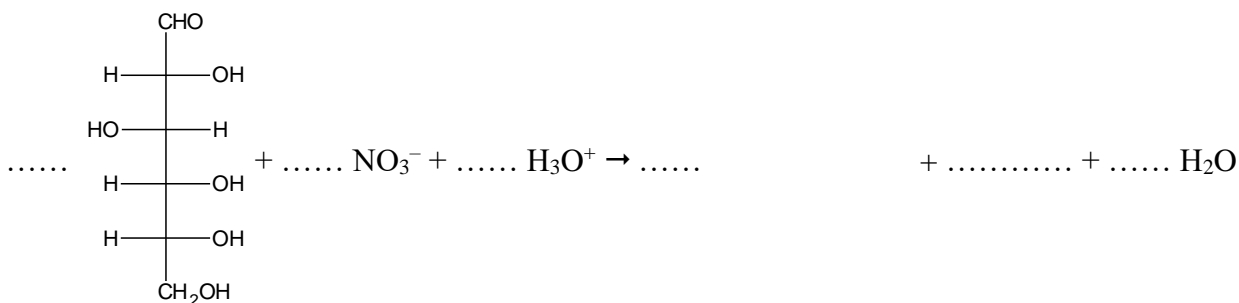
Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....

2. (0-1) Uzupełnij schemat równania i uzgodnij współczynniki stechiometryczne.



Kwasy aldarowe ulegają samorzutnej reakcji tworzenia laktonów – cyklicznych monoestrów, które występują najczęściej w formie sześcioczłonowych pierścieni.

3. (0-1) Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) laktonu kwasu D-glukarowego w formie sześcioczłonowego pierścienia. We wzorze nie uwzględniaj jego stereochemii.

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	39.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

**ARKUSZ ODPOWIEDZI
DO ZADAŃ ZAMKNIĘTYCH**

Nr zad.	ODPOWIEDZI			
	A	B	C	D
1.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D
11.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D
16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D
21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

**PUNKTACJA
ZA ZADANIA OTWARTE**

Nr zad.	PUNKTY						
	0	1	2	3	4	5	6
23.	0	1	2				
24.	0	1	2	3	4		
25.	0	1	2				
26.	0	1	2				
27.	0	1	2	3			
28.	0	1	2				
29.	0	1	2				
30.	0	1	2	3			
31.	0	1	2	3	4		
32.	0	1	2	3			
33.	0	1	2	3			
34.	0	1	2	3	4	5	6
35.	0	1	2	3			
36.	0	1	2	3			
37.	0	1	2	3	4	5	6
38.	0	1	2	3	4	5	6
39.	0	1	2	3	4		

SUMA PUNKTÓW	
ZADANIA ZAMKNIĘTE	
ZADANIA OTWARTE	

KOD EGZAMINATORA:

.....

PODPIS EGZAMINATORA:

.....