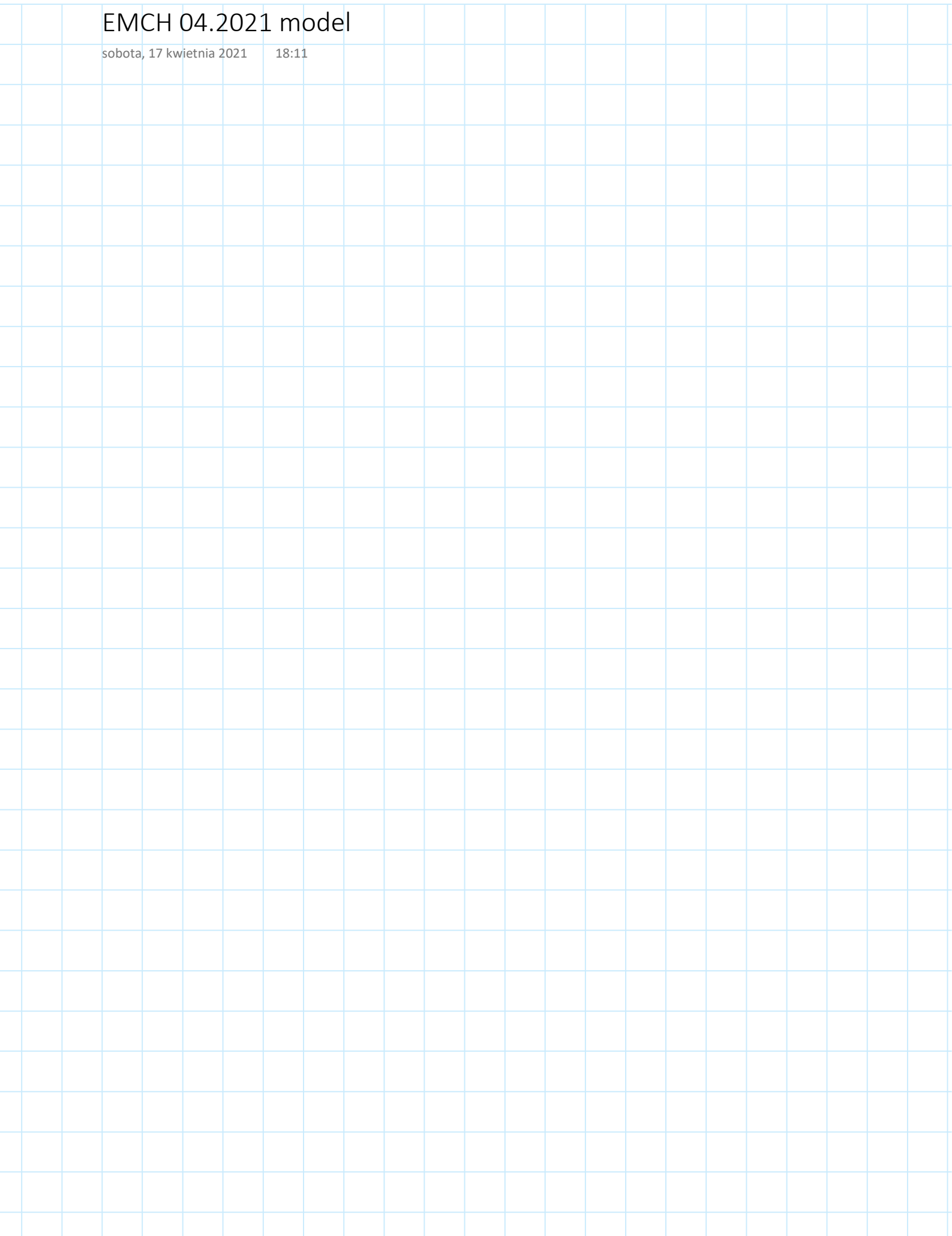


EMCH 04.2021 model

sobota, 17 kwietnia 2021 18:11





PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE

KOD

--	--	--

PESEL

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

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **24 kwietnia 2021 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 24 strony (zadania 1-40). 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 *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie wpisz swój numer PESEL i KOD w celu zakodowania pracy.

INFORMACJA DO ZADAŃ 1 - 3.

Atomy dwóch pierwiastków chemicznych w postaci trójdotnego i trójujemnego jonu mają identyczną konfigurację elektronową. Jony te w stanie podstawowym posiadają pięć całkowicie wypełnionych pierwszych powłok elektronowych.

Zadanie 1. (1 pkt)

Określ prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz literę P – gdy zdanie jest prawdziwe, a literę F – gdy fałszywe.

1.	Atomy pierwiastków spełniających warunki zadania należą do tego samego okresu w układzie okresowym.	P	F
2.	Atom metalu spełniający warunki zadania posiada elektrony walencyjne na dwóch różnych powłokach elektronowych.	P	F
3.	Atom niemetalu może występować w związkach chemicznych na minimalnym -III stopniu utlenienia.	P	F

Zadanie 2. (1 pkt)

Podaj zapis klatkowy walencyjnej konfiguracji elektronowej atomu metalu z informacji wprowadzającej.



4s



3d

Zadanie 3. (1 pkt)

Podaj wzory rzeczywiste: tlenku niemetalu (na maksymalnym stopniu utlenienia) i wodoru niemetalu z informacji wprowadzającej.

Wzór tlenku:



Wzór wodoru: PH_3

Zadanie 4. (1 pkt)

Dany jest zbiór molekuł: CH_4 , CS_2 , NCl_3 , HBr .

Napisz wzory tych cząsteczek:

które mają budowę liniową:



w których dla orbitali walencyjnych atomu centralnego zakłada się hybrydyzację sp^3 :



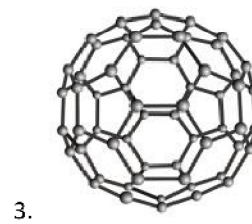
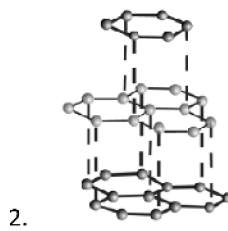
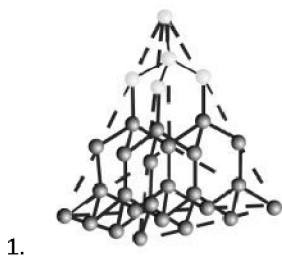
Zadanie 5. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące cząsteczek trans- i cis-but-2-enu. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

W obu cząsteczkach wszystkie atomy węgla (leżą / nie leżą) na jednej płaszczyźnie. Dla orbitali walencyjnych (wszystkich / nie wszystkich) atomów węgla w obu tych cząsteczkach należy założyć hybrydyzację sp^2 . W wyniku addycji jednego mola cząsteczek HBr do jednego mola równomolowej mieszaniny obu izomerów powstaje (tylko jeden związek / mieszanina enancjomerów / mieszanina diastereoizomerów).

Zadanie 6. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące odmian węgla. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.



Rysunki przedstawiają trzy z kilku odmian (alotropowych / izotopowych) węgla. Odmiany te (różnią się / nie różnią się) właściwościami fizycznymi i mają (różną / identyczną) aktywność chemiczną. Odmianą węgla o czarnoszarej barwie i metalicznym połysku, bardzo miękką, podatną na ścieranie i łupliwą jest odmiana numer (1 / 2 / 3) nazywana (grafenem / diamentem / fullerenem / grafitem).

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

Zadanie 7. (2 pkt)

Rozpuszczalność wodorotlenku potasu, KOH, w temperaturze 353 K wynosi 162 g na 100 g wody, a w temperaturze 293 K odpowiednio 114 g na 100 g wody.

Oblicz masę substancji, która wykrystalizuje z 500 g nasyconego w temperaturze 353 K roztworu KOH, po obniżeniu temperatury do 293 K.

Obliczenia:

W temperaturze 353 K:

162 g KOH ----- 100 g H₂Ox g KOH ----- 500 g r-ru nas. $x \approx 309,2 \text{ g KOH}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 500 - 309,2 = 190,8 \text{ g}$

W temperaturze 293 K:

114 g KOH ----- 100 g H₂Oy g KOH ----- 190,8 g H₂O $y \approx 217,5 \text{ g KOH}$ $m(\text{KOH}) = 309,2 - 217,5 = 91,7 \text{ g} - \text{masa KOH, która wykrystalizuje}$ **INFORMACJA DO ZADAŃ 8 - 11.**

W temperaturze 1000 K stała równowagi reakcji: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ma wartość, $K_c = 5 \cdot 10^{-2}$, a w trakcie procesu z otoczenia do układu przekazywana jest energia na sposób ciepła w ilości 137 kJ/mol.

Zadanie 8. (1 pkt)

Oblicz jaka ilość energii przekazywana jest na sposób ciepła, z układu do otoczenia podczas rozkładu 1 g etanu do etenu i wodoru.

Obliczenia:

 $M(\text{C}_2\text{H}_6) = 2 \cdot 12 + 6 = 30 \text{ g} \text{ ----- } 137 \text{ kJ}$ 1 g ----- x kJ $x \approx 4,57 \text{ kJ}$

Zadanie 9. (1 pkt)

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

1.	Reakcja jest egzotermiczna, ponieważ entalpia, ΔH , jest mniejsza od zera.	P	<input type="radio"/> F
2.	Wraz ze wzrostem ciśnienia rośnie wydajność tej reakcji.	P	<input type="radio"/> F
3.	Aby zwiększyć szybkość tej reakcji należy użyć katalizatora i ogrzać układ.	<input checked="" type="radio"/> P	F

Zadanie 10. (2 pkt)

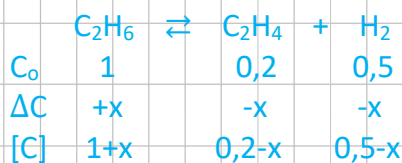
Do reaktora o objętości 2 dm³ wprowadzono odpowiednio: 2 mole etanu, 1 mol wodoru i 0,4 mola etenu, następnie ogrzano układ do temperatury 1000 K.

Określ kierunek przebiegu reakcji do osiągnięcia stanu równowagi i oblicz stężenia reagentów w stanie równowagi.

Obliczenia:

$$Q = \frac{0,2 \cdot 0,5}{1} = 0,1 > K_c$$

Wniosek: Reakcja do osiągnięcia stanu równowagi będzie w stronę substratów.



$$5 \cdot 10^{-2} = \frac{(0,5-x)(0,2-x)}{1+x}$$

$$x \approx 0,074 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Odpowiedzi:

$$[C_2H_6] = 1 + 0,074 = 1,074 \approx 1,07 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[C_2H_4] = 0,2 - 0,074 = 0,126 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[H_2] = 0,5 - 0,074 = 0,426 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

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

Zadanie 11. (2 pkt)

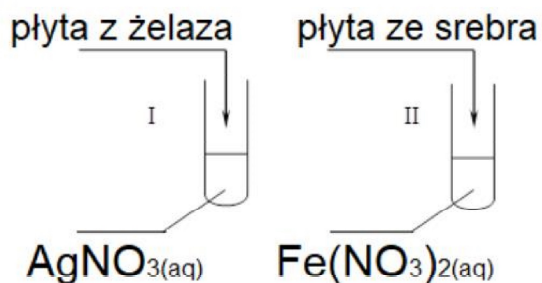
Do 400 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³ dodano 100 cm³ roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 0,2 mol·dm⁻³.

Oblicz stężenie anionów wodorotlenkowych w otrzymanym roztworze. Załóż, że objętość otrzymanego roztworu jest równa sumie objętości mieszanych roztworów. Wynik podaj w przybliżeniu do dwóch cyfr znaczących.

Obliczenia:	H_2SO_4	KOH
	$C = 0,1 \frac{mol}{dm^3}$	$C = 0,2 \frac{mol}{dm^3}$
	$V = 0,4 dm^3$	$V = 0,1 dm^3$
	$n(H^+) = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,4 = 0,08 mol$	$n(OH^-) = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 mol$
	Wniosek: H_2SO_4 jest w nadmiarze.	
	$\Delta n(H^+) = 0,08 - 0,02 = 0,06 mol$	
	$C(H^+) = \frac{0,06}{0,4 + 0,1} = 0,12 \frac{mol}{dm^3}$	
	$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{0,12} \approx 8,3 \cdot 10^{-14} \frac{mol}{dm^3}$	

INFORMACJA DO ZADAŃ 12. – 13.

Badano aktywność dwóch metali w reakcjach utleniania i redukcji. Wykonano doświadczenie według schematu:



Zadanie 12. (3 pkt)

Uzupełnij obserwacje i wnioski wynikające z doświadczenia wybierając właściwe określenie podane w nawiasie. Skorzystaj z podanej puli barw: niebieski, zielony, żółty, brunatny.

a) Zmiany zaobserwowano w probówce: (I / II).

Po pewnym czasie w jednej z probówek roztwór (przyjął barwęzieloną..... / odbarwił się).

Równocześnie masa płytki (wzrosła / zmalała).

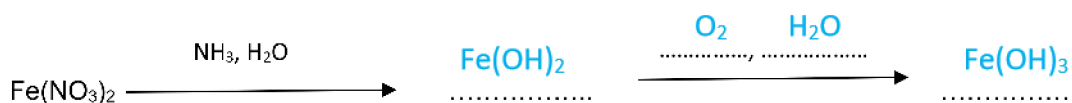
b) Aktywniejszym metalem jest (żelazo / srebro). W tej reakcji (żelazo / kation żelaza(II)) ulega procesowi (utleniania / redukcji), czyli przejawia właściwości (utleniające / redukujące).

Zapisz w formie jonowej równanie reakcji, która zachodzi w trakcie wykonanego doświadczenia.

**Zadanie 13. (3 pkt)**

Do roztworu soli żelaza(II) dodano wodnego roztworu amoniaku, a otrzymany osad odsączono i pozostawiono na powietrzu, w wyniku czego powstał brunatnoczerwony osad wodorotlenku. Procesowi temu towarzyszyła zmiana stopnia utlenienia żelaza z +II na +III.

Uzupełnij schemat przeprowadzonego doświadczenia:



Podaj zapis pełny, podpowłokowy konfiguracji elektronowej kationu żelaza(III) i krótko wyjaśnij dlaczego ta konfiguracja jest korzystniejsza energetycznie od konfiguracji jonów żelaza(II).

Zapis podpowłokowy konfiguracji jonu:



Wyjaśnienie: Konfiguracja elektronowa dla jonu żelaza(III) zapewnia bardziej symetryczny rozkład ładunku wokół jądra atomowego niż w przypadku konfiguracji elektronowej dla jonu żelaza(II), zatem warunkuje to spełnienie reguły Hunda, gdzie wartość bezwzględna z sumy magnetycznych spinowych liczb kwantowych osiąga maksimum (podpowłoka 3d jest w połowie wypełniona elektronami).....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11.	12.	13.
	Maks. liczba pkt	2	3	3
	Uzyskana liczba pkt			

INFORMACJA DO ZADAŃ 14. – 15.

Zaplanowano otrzymanie osadu siarczku glinu. Zmieszano roztwory wodne siarczanu(VI) glinu i siarczku sodu, otrzymany osad odsączono. By potwierdzić otrzymanie siarczku na część osadu podziałano kwasem solnym oczekując wydzielania się gazu o zapachu zgnitych jaj. Jednak zaobserwowano rozpuszczenie osadu, żaden gaz się nie wydzielił. Otrzymany osad rozpuścił się również w wodnym roztworze wodorotlenku sodu, nie rozpuścił się natomiast w wodnym roztworze amoniaku.

Zadanie 14. (1 pkt)

Roztrzygnij czy tą metodą można otrzymać siarczek glinu. Podkreśl właściwą odpowiedź. Podaj wzór substancji, która się wytrąciła w postaci osadu.

W wyniku przedstawionej metody (można / **nie można**) otrzymać osadu siarczku glinu.

W wyniku reakcji wytrącił się osad o wzorze: $Al(OH)_3$

Zadanie 15. (1 pkt)

Opisz jak otrzymasz siarczek glinu dysponując:

- metalicznym glinem,
- wodnym roztworem azotanu(V) glinu,
- pierwiastkową siarką,
- wodnym roztworem siarczku potasu

i dowolnym sprzętem laboratoryjnym.

..W tygłu należy zmieszać stechiometryczną ilość metalicznego glinu i pierwiastkowej siarki, a następnie ją ogrzać i stopić, uzyskany stop wystudzić.

Napisz równanie reakcji opisanego procesu.

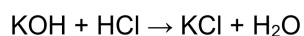
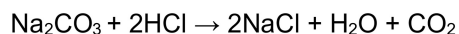
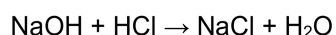


Zadanie 16. (3 pkt)

Miareczkowanie kwasowo-zasadowe to czynność laboratoryjna, której celem jest oznaczenie stężenia (ilości) badanej substancji (kwasu lub zasady). Punkt końcowy miareczkowania to moment w trakcie miareczkowania, w którym dochodzi do zmiany barwy użytego wskaźnika.

Wodorotlenek sodu pozostawiony na powietrzu pochłania wodę i tlenek węgla(IV), co powoduje jego zanieczyszczenie. Próbkę A takiego wodorotlenku sodu o masie 1,000 g rozpuszczono w 50,00 cm³ kwasu solnego o stężeniu 1,000 mol·dm⁻³. Po dodaniu kwasu wydzielilo się 31,36 cm³ tlenu węgla(IV) (warunki normlane). Na zobojętnienie nadmiaru kwasu solnego w procesie miareczkowania wobec błękitu bromotymolowego użyto 27,20 cm³ wodorotlenku potasu o stężeniu 1,000 mol·dm⁻³.

Zachodziły reakcje:

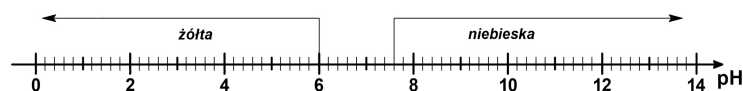


a) Oblicz zawartość procentową wody w próbce A zanieczyszczonego wodorotlenku sodu.

Obliczenia:		
$x \text{ g Na}_2\text{CO}_3$	----- $31,36 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$	$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol}$
$106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$	----- $22,4 \cdot 1000 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$	
$x = 0,1484 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$		
$n(\text{HCl}) = 0,0500 \text{ mol}$		
$n(\text{KOH}) = 0,0272 \text{ mol}$	- tyle moli HCl przereagowało z KOH podczas miareczkowania	
$\Delta n(\text{HCl}) = 0,05 - 0,0272 = 0,0228 \text{ mol}$	- tyle moli HCl przereagowało z NaOH+Na ₂ CO ₃ z próbki A	
$m_{\text{próbki A}} = 1,000 \text{ g} = m(\text{NaOH}) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3) + m(\text{H}_2\text{O})$		
$31,36 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$	----- $y \text{ mol HCl}$	$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$
$22,4 \cdot 1000 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$	----- 2 mol HCl	
$y = 0,0028 \text{ mol HCl}$,		
zatem: $\Delta n(\text{HCl}) - y = 0,0228 - 0,0028 = 0,02 \text{ mol HCl}$, które przereagowało z NaOH => 0,8 g NaOH		
$m(\text{H}_2\text{O}) = 1,000 - 0,8 - 0,1484 = 0,0516 \text{ g H}_2\text{O}$, co stanowi 5,16% mas. H ₂ O w próbce A.		

b) Określ obserwowaną zmianę barwy roztworów w procesie miareczkowania.

Błękit bromotymolowy przyjmuje następujące barwy w roztworach o różnych wartościach pH:



Podczas miareczkowania obserwuje się, że roztwór zmienia barwę z**żółtej**..... na**zieloną**..... w punkcie końcowym.

Podczas dalszego dodawania titranta roztwór przyjmie barwę**niebieską**.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.	15.	16.
	Maks. liczba pkt	1	1	3
	Uzyskana liczba pkt			

Zadanie 17. (2 pkt)

Uczniowie mieli za zadanie odróżnić od siebie dwa gazy: CO i CO₂. Mieli do dyspozycji dwa różne odczynniki: roztwór manganianu(VII) potasu (KMnO₄) o pH<7 i roztwór chromianu(VI) potasu (K₂CrO₄) o pH>7.

- I. Uczeń pierwszy wziął r-r KMnO₄ o pH<7;
- II. Uczeń drugi wziął r-r K₂CrO₄ o pH>7.

a) **Podkreśl właściwą odpowiedź.**

Prawidłowy odczynnik wybrał (uczeń I / uczeń II / obaj uczniowie dokonali właściwego wyboru).

b) **Krótko wyjaśnij dlaczego uczeń/uczniowie dokonał/dokonali właściwego wyboru.**

Tylko roztwór manganianu(VII) potasu w roztworze o odczynie kwasowym posiada dostatecznie silne właściwości utleniające.

Zadanie 18. (1 pkt)

W celu ilościowego otrzymania osadu z dużą wydajnością najczęściej jeden z reagentów używany jest w nadmiarze.

Podkreśl wzory odpowiednich substancji, których użyjesz by ilościowo wytrącić osad węglanu wapnia dysponując roztworem chlorku wapnia.

Do wyboru masz:

roztwór A: nasycony w temperaturze 298 K roztwór wodny tlenku węgla(IV),

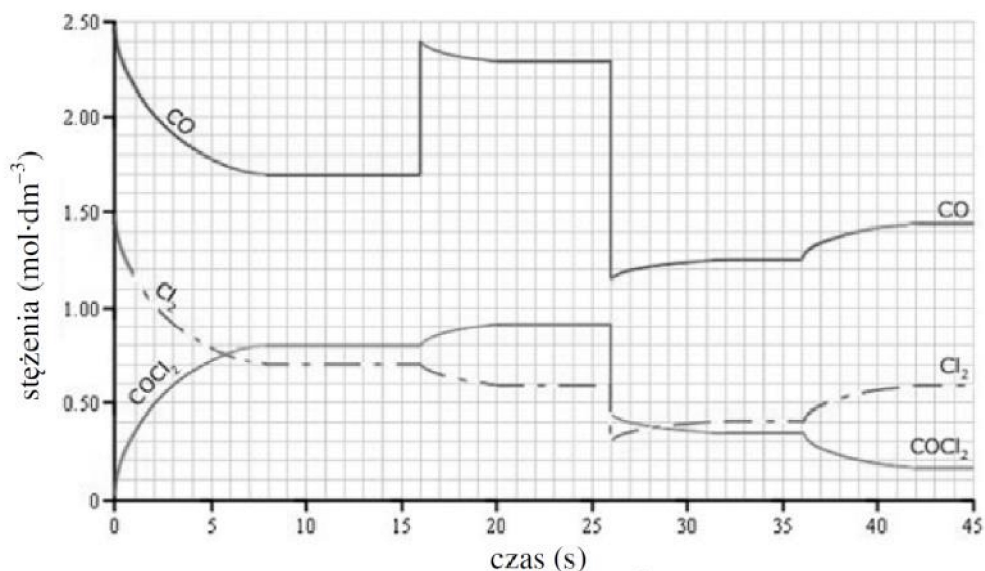
roztwór B: nasycony w temperaturze 298 K roztwór węglanu sodu.

Wybieram (roztwór A / roztwór B)

ponieważ, ...użycie roztworu A może spowodować częściowe rozpuszczenie się osadu węglanu wapnia, z powodu tworzenia się dobrze rozpuszczalnego w wodzie wodorowęglanu wapnia.

Zadanie 19. (2 pkt)

Przeprowadzono eksperyment, w którym biegła egzotermiczna reakcja w fazie gazowej, w zamkniętym reaktorze, w pewnej temperaturze, z udziałem fosgenu, chloru i tlenku węgla(II). W trakcie trwania doświadczenia badano wpływ stężeń poszczególnych reagentów na położenie stanu równowagi. Wyniki przedstawiono na wykresie.



Źródło wykresu: www.coolschool.ca (dostęp: 25.03.2017)

W 26 sekundzie trwania eksperymentu dokonano skokowej zmiany objętości reaktora, a w 36 sekundzie skokowo zmieniono temperaturę w układzie reakcyjnym.

Napisz równanie zachodzącej reakcji.



Podaj, w której sekundzie ustalił się po raz pierwszy stan równowagi.

Pierwszy stan równowagi osiągnięto w8..... sekundzie.

Roztrzygnij, czy temperatura w układzie została podniesiona, czy obniżona w 36 sekundzie trwania eksperymentu.

W 36 sekundzie temperatura w reaktorze została (podwyższona / obniżona).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.	18.	19.
	Maks. liczba pkt	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt			

Zadanie 20. (3 pkt)

Przyporządkuj wymienione niżej właściwości do odpowiedniej grupy. Następnie uzupełnij tabelę wpisując właściwości fizyczne i chemiczne dwóch węglowodorów: metanu i heksanu do odpowiedniej części tabeli.

- I. Stan skupienia w temperaturze pokojowej (stały, ciekły, gazowy),
II. Rozpuszczalność w wodzie (rozpuszcza się, nie rozpuszcza się),
III. Zapach (posiada, nie posiada zapachu),
IV. Palność (jest palny, nie jest palny),
V. Aktywność chemiczna w obrębie związków organicznych (reaktywne, mało reaktywne).

a)

Właściwości fizyczne to: I, II

Właściwości chemiczne to: III, IV, V

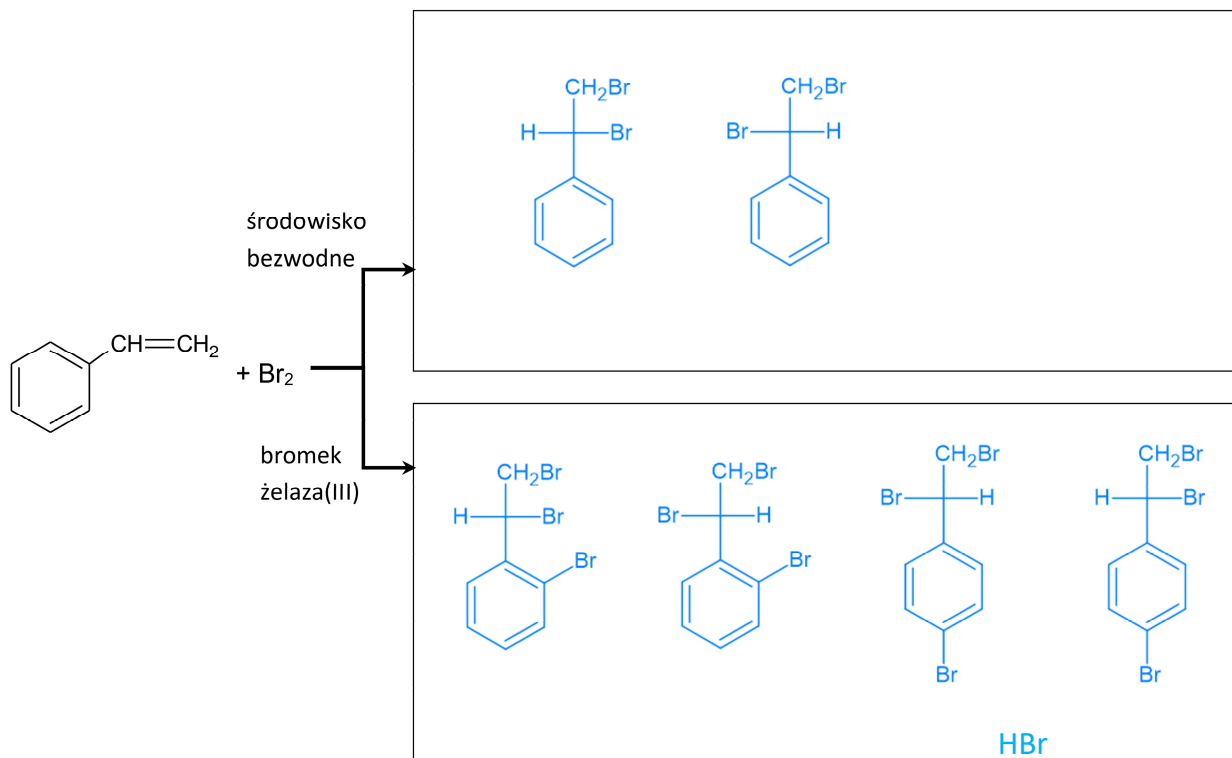
b)

substancja	Właściwości fizyczne	Właściwości chemiczne
metan	gaz nie rozpuszcza się	nie posiada zapachu jest palny mało reaktywny
heksan	ciecz nie rozpuszcza się	posiada zapach jest palny mało reaktywny

Zadanie 21. (2 pkt)

Grupa alifatyczna przyłączona do pierścienia aromatycznego jest podstawnikiem pierwszego rodzaju i kieruje każdy następny podstawnik w pozycję orto i para.

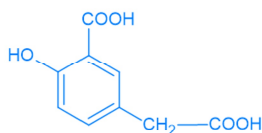
Uzupełnij schematy reakcji. Jeżeli w wyniku reakcji powstają różne izomery, to podaj wzory wszystkich. W przypadku izomerów przestrzennych zastosuj konwencję wzoru Fischera.



Zadanie 22. (1 pkt)

Pewien związek organiczny posiada dziewięć atomów węgla, w tym aromatyczny pierścień benzenowy. Dodatkowo wiadomo, że posiada dwie grupy karboksylowe i jedną grupę hydroksylową, a z wodorotlenkiem sodu reaguje w stosunku molowym jeden do trzech.

Zaproponuj wzór dowolnej pochodnej benzenu spełniającej warunki zadania.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20.	21.	22.
	Maks. liczba pkt	3	2	1
	Uzyskana liczba pkt			


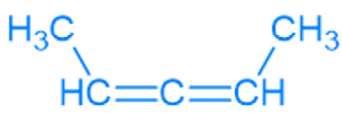
INFORMACJA DO ZADAŃ 23. – 25.

Spośród wielu izomerów C_5H_8 , przedstawiono opis dwóch:

- W cząsteczce izomeru A są trzy atomy węgla na -II stopniu utlenienia i dwa atomy na -I stopniu utlenienia i odparwia dwa razy mniejszą objętość wody bromowej o tym samym stężeniu co izomer B.
- W cząsteczce izomeru B jest jeden atom węgla, dla którego orbitali walencyjnych zakłada się hybrydyzację sp , dla orbitali walencyjnych dwóch kolejnych atomów węgla zakłada się hybrydyzację sp^2 , a dla orbitali walencyjnych dwóch ostatnich atomów węgla zakłada się hybrydyzację sp^3 .

Zadanie 23. (2 pkt)

Napisz wzory grupowe i nazwy systematyczne obu izomerów.

Rodzaj izomerów	nazwa	wzór
Izomer A	cyklopenten	
Izomer B	penta-2,3-dien	

Zadanie 24. (1 pkt)

Napisz nazwy szeregów homologicznych, do których należą izomery A i B. Napisz wzór ogólny dla obu izomerów.

Izomer A -cykloalken.....

Izomer B -alkadien.(dien).(skumulowany)

O ogólnym wzorze: C_nH_{2n}

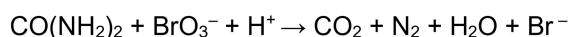
Zadanie 25. (1 pkt)

Napisz wzór i nazwę dowolnego izomeru związku B, który odbarwia podobnie jak B dwa razy większą objętość wody bromowej co A, a należy do innego szeregu homologicznego niż A i B. Napisz nazwę tego szeregu.

Wzór izomeru	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Nazwa systematyczna izomeru	pent-1-yn
Nazwa szeregu	alkin

Zadanie 26. (2 pkt)

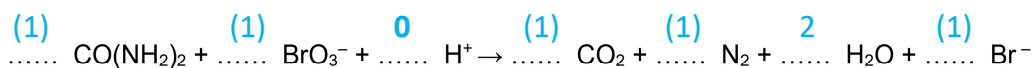
Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących w czasie opisanej przemiany. Uwzględnij, że reakcja przebiega w środowisku kwasowym. Dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



Równanie reakcji redukcji:



Równanie reakcji utleniania:



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	23.	24.	25.	26.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 27. (2 pkt)

Roztwór metanoaminy (metyloaminy) ma pH = 11,77 oblicz stężenie molowe roztworu tej aminy.

Obliczenia:

$$\text{pH} = 11,77 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11,77} = 10^{-11} \cdot 10^{-0,77} = 0,17 \cdot 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$



$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{0,17 \cdot 10^{-11}} = 5,88 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_b = \frac{5,88 \cdot 10^{-3} \cdot 5,88 \cdot 10^{-3}}{x - 5,88 \cdot 10^{-3}} = 4,3 \cdot 10^{-4}$$

$$x = 0,08629 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \approx 0,0863 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Zadanie 28. (1 pkt)

W reakcji mocznika z kwasem azotowym(V) wytrąca się trudno rozpuszczalny, biały osad. Reakcja zachodzi w stosunku molowym jeden do jeden.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji.



Zadanie 29. (1 pkt)

Masz do dyspozycji roztwory wodne:

- azotanu(V) sodu,
- chlorku baru,
- wodorotlenku sodu.

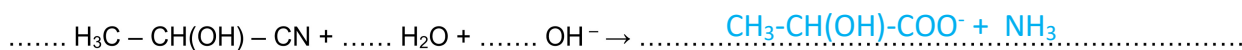
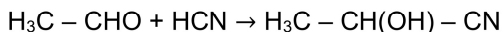
Uzupełnij tekst podając nazwę powstającego z mocznika jonu i substancji wydzielającej się w postaci gazowej. Odczynnik konieczny do identyfikacji jonów wybierz z listy podanej powyżej.

W wyniku procesu hydrolizy zasadowej mocznika, do roztworu przechodzą jony **węglanowe**
a do otoczenia wydzielą się **amoniak** Obecność jonów można potwierdzić w reakcji z **chlorkiem baru**

Zadanie 30. (1 pkt)

W wyniku addycji nukleofilowej HCN do etanal, a następnie reakcji z wodą, w środowisku zasadowym, otrzymanego produktu powstaje anion kwasu 2-hydroksypropanowego i wydzielą się gaz, który powoduje, że wilgotny papier uniwersalny przyjmuje zielononiebieskie zabarwienie.

Uzupełnij równanie reakcji i wyjaśnij dlaczego papier użyty do identyfikacji gazu jest wilgotny.



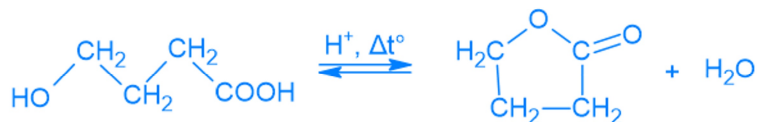
Użyty do identyfikacji gazu papier uniwersalny został zwilżony ponieważ,
..... **woda umożliwia zachodzenie procesu dysocjacji amoniaku.**

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	27.	28.	29.	30.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 31. (1 pkt)

Gdy grupa hydroksylowa lub aminowa w hydroksykwasie lub w aminokwasie jest w odpowiedniej pozycji, to powstają cykliczne estry lub odpowiednio cykliczne amidy.

Napisz równanie tworzenia cyklicznego estru z kwasu 4-hydroksybutanowego (α -hydroksymasłowego).



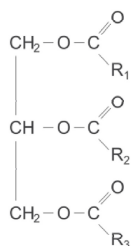
Zadanie 32. (1 pkt)

Estry to najliczniejsza i najbardziej rozpowszechniona w przyrodzie grupa związków. Estrami są między innymi zarówno tłuszcze jak i wiele substancji zapachowych, czy wosków. Ze względu na swe właściwości znalazły zastosowanie: w przemyśle kosmetycznym do produkcji perfum, wód zapachowych, mydła, a w przemyśle spożywczym i cukierniczym do produkcji esencji smakowych i zapachowych.

Woski mają ogólny wzór: R_1COOR_2

gdzie R_1 , R_2 to fragmenty węglowodorowe o długich łańcuchach.

Tłuszcze mają ogólny wzór:



gdzie R_1 , R_2 , R_3 reszty, które mogą pochodzić od tego samego lub różnych kwasów karboksylowych.

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli odróżnić produkty całkowitej kwasowej hydrolizy tłuszczu i wosku. Odczynniki wybierz spośród podanych niżej:

- wodorotlenek sodu,
- kwas azotowy(V),
- siarczan(VI) miedzi(II),
- chlorek żelaza(III).

Krótko wyjaśnij swój wybór.

Wybieram: ..siarczan(VI).miedzi(II).i.wodorotlenek sodu.....
 ponieważ, ..dzięki tym substancjom otrzymam wodorotlenek miedzi(II), służący do wykrycia gliceryny obecnej w produktach hydrolizy tłuszczu.

Zadanie 33. (2 pkt)

Do lat czterdziestych dwudziestego wieku produkowano PVC z produktu reakcji addycji chlorowodoru do etynu.

Zakładając, że każda z tych reakcji zachodzi z 80% wydajnością oblicz objętość etynu, w przeliczeniu na warunki normalne, jakiej należy użyć aby otrzymać 1 tonę produktu.



Obliczenia:	$n \text{ C}_2\text{H}_2 \rightarrow n \text{ CH}_2=\text{CHCl} \quad W_1 = 0,8$
	$n \text{ CH}_2=\text{CHCl} \rightarrow [-\text{CH}_2-\text{CHCl-}]_n \quad W_2 = 0,8$
	$n \text{ C}_2\text{H}_2 = [-\text{CH}_2-\text{CHCl-}]_n \quad W = W_1 \cdot W_2 = 0,64$
	$n \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \text{ etynu} \quad \text{-----} \quad n \cdot 61,5 \text{ g polimeru}$
	$x \text{ dm}^3 \text{ etynu} \quad \text{-----} \quad 10^6 \text{ g polimeru}$
	$x = 364227,6 \text{ dm}^3$
	$364227,6 \text{ dm}^3 \quad \text{-----} \quad 0,64$
	$\frac{V_{\text{etynu}}}{364227,6} = \frac{1}{0,64}$
	$V_{\text{etynu}} = 569105,6 \text{ dm}^3 \approx 569,1 \text{ m}^3$

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	31.	32.	33.
	Maks. liczba pkt	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt			

Zadanie 34. (1 pkt)

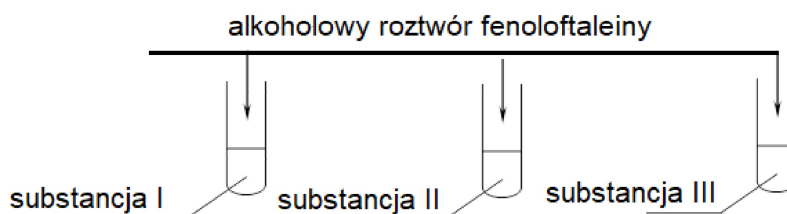
Narysuj fragmenty dwóch izomerycznych łańcuchów polimeru polichloroku winylu zbudowanego z trzech merów.

łańcuch pierwszy	$\begin{array}{cccccc} \text{---CH---CH}_2\text{---CH---CH}_2\text{---CH---CH}_2\text{---} \\ & & & & & \\ \text{Cl} & & \text{Cl} & & \text{Cl} & \end{array}$
łańcuch drugi	$\begin{array}{cccccc} \text{---CH}_2\text{---CH---CH---CH}_2\text{---CH---CH}_2\text{---} \\ & & & & & \\ & \text{Cl} & \text{Cl} & & \text{Cl} & \end{array}$

Zadanie 35. (2 pkt)

W trzech probówkach w dowolnej kolejności umieszczono roztwory wodne: chlorku anilinium (chlorowodoru aniliny), fenolanu sodu i benzoesu sodu. W celu ich odróżnienia zaplanowano dwuetapowe doświadczenie.

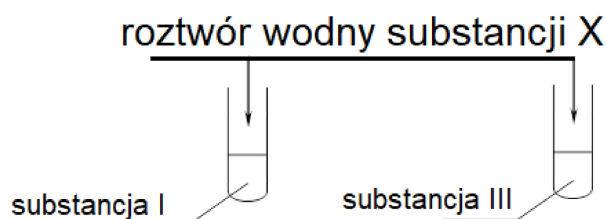
W etapie I do badanych roztworów dodano alkoholowy roztwór fenoloftaleiny i wyłącznie w przypadku próbki II roztwór nie zabarwił się na malinowo.



Napisz w formie jonowej równanie reakcji, która zachodzi w próbce II i była podstawą identyfikacji substancji w niej zawartej.



W II etapie wykonano analizę zawartości próbek I i III według schematu:



Wyłącznie w przypadku roztworu z próbki I pojawiło się fioletowe zabarwienie roztworu.

Substancję X wybrano spośród:

- wodny roztwór manganianu(VII) potasu,
- wodny roztwór wody bromowej,
- wodny roztwór chlorku żelaza(III).

Napisz równanie reakcji zachodzącej w próbce I, które spowodowało malinowe zabarwienie roztworu w pierwszej części doświadczenia.



Zadanie 36. (1 pkt)

W procesie kondensacji liniowej α -aminokwasów powstają peptydy. W pewnej reakcji powstał tripeptyd, którego aminokwas białkowy, który jako jedyny nie wykazuje czynności optycznej wykorzystał do utworzenia wiązania obie grupy funkcyjne. N-początkowy i C-końcowy aminokwas to ten sam aminokwas, który reaguje z mieszaniną nitrującą i w jednej cząsteczce zawiera dwa atomy azotu.

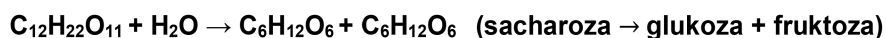
Podaj wzór opisanego tripeptydu używając kodów trzyliterowych zidentyfikowanych aminokwasów. Pamiętaj, że z lewej strony zapisujemy kod aminokwasu posiadającego wolną grupę aminową.

His-Gly-His

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34.	35.	36.
	Maks. liczba pkt	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt			

Zadanie 37. (2 pkt)

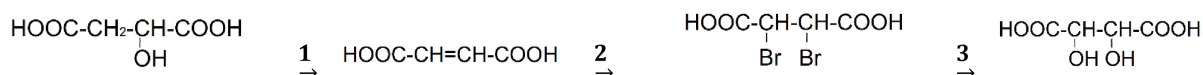
W wyniku częściowej hydrolizy z 85,5 g sacharozy otrzymano 87,75 g mieszaniny sacharozy, glukozy i fruktozy. Oblicz procent wagowy sacharozy w mieszaninie poreakcyjnej.



Obliczenia:	$M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342 \text{ g/mol}$							
	$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol}$							
	$n_{\text{sacharoza}} = 0,25 \text{ mol}$			S- sacharoza, G- glukoza, F- fruktoza				
		S	+	H ₂ O	=	G	+	F
	n_o	0,25		-		0		0
	Δn	-x		-		+x		+x
	n_t	0,25-x		-		x		x
	$(0,25-x) \cdot 342 + 2 \cdot x \cdot 180 = 87,75$							
	$x = 0,125 \text{ mol}$							
	$m(\text{S po reakcji}) = (0,25-x) \cdot 342 = 42,75 \text{ g}$							
	$\%S \text{ mas.} = \frac{42,75}{87,75} = 0,487 = 48,7\%$							

INFORMACJA DO ZADAŃ 38. – 40.

Z kwasu jabłkowego (kwas 2-hydroksybutanodiowego) po odwodnieniu, addycji bromu i wymianie atomów bromu na grupy hydroksylowe otrzymano kwas winowy (kwas 2,3-dihydroksybutanodiowy).

**Zadanie 38. (1 pkt)**

Określ prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz literę P – gdy zdanie jest prawdziwe, a literę F – gdy fałszywe.

1.	Wszystkie związki organiczne zapisane w schemacie występują w postaci stereoizomerów.	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F
2.	Aby przeprowadzić reakcję numer 1 można użyć kwasu siarkowego(VI) lub chlorku wapnia.	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> F
3.	Jedna z form kwasu winowego i jedna z form kwasu 2,3-dibromobutanodiowego są odmianą mezo.	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F

Zadanie 39. (1 pkt)

Określ typ (addycja, substytucja, eliminacja) i mechanizm (rodnikowy, nukleofilowy, elektrofilowy) reakcji 3.

Typsubstytucja..... mechanizmnukleofilowy.....

Zadanie 40. (1 pkt)

Określ prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz literę P – gdy zdanie jest prawdziwe, a literę F – gdy fałszywe.

1.	Dipeptyd można odróżnić od tripeptydu w reakcji biuretowej.	<input checked="" type="radio"/> P	F
2.	Polihydroksylowe alkohole posiadające grupy hydroksylowe przy sąsiednich atomach węgla podobnie jak amoniak utworzą granatowy roztwór z wodorotlenkiem miedzi(II).	<input checked="" type="radio"/> P	F
3.	Celuloza rozpuszcza się w amoniakalnym roztworze wodorotlenku miedzi(II).	<input checked="" type="radio"/> P	F

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	37.	38.	39.	40.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

Maksymalna liczba punktów	60
Uzyskana liczba punktów	

Brudnopis