

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD			
-----	--	--	--

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź czy arkusz zawiera stron.
2. Rozwiązania przedstaw w miejscu przeznaczonym na odpowiedź.
3. W rozwiązaniach zadań obliczeniowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do wyniku. Pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj tylko długopisu/pióra 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 tablic *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin z biologii, chemii i fizyki*.

CHEMIA**materiał ćwiczeniowy**

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

Liczba punktów do uzyskania: 60

Uzupełnia nauczyciel

LICZBA UZYSKANYCH PUNKTÓW	
---------------------------	--

Poziom klas czwartych



Informacja do zadania 1.

Na zdjęciu obok przedstawiono substancję o wzorze sumarycznym ABC_4 . Masa molowa pierwiastka A jest około cztery razy większa od masy molowej pierwiastka C, natomiast masa molowa B jest dwukrotnie większa od masy C i dwukrotnie mniejsza od masy A. W stanie stałym substancja ABC_4 jest bezbarwna, chociaż w sprzedaży dostępna jest jako pięciowodny hydrat o zabarwieniu niebieskim.



zdjęcie nr 1

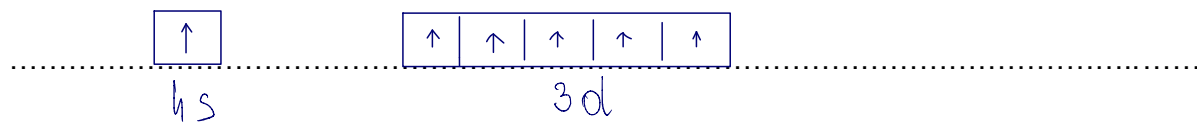
Zadanie 1.1. (0-1)

Podaj symbole lub nazwy zidentyfikowanych atomów budujących opisany związek.

A Cu B S C O

Zadanie 1.2. (0-1)

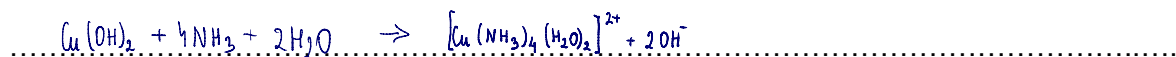
Podaj zapis kłatkowy konfiguracji elektronów walencyjnych atomu A. Podkreśl elektron/elektrony znajdujące się najdalej od jądra.



Zadanie 1.3. (0-2)

Dwudodatni jon pierwiastka A jest jodem centralnym w wielu związkach kompleksowych, w których liczba koordynacyjna (LK) wynosi 6. W roztworach wodnych rolę ligandów pełnią cząsteczki wody, a stężonym roztworze amoniaku tworzy się rozpuszczalny w wodzie wodorotlenek o wzorze $[A(NH_3)_4(H_2O)_2](OH)_2$ – odczynnik Schweizera stosowany jako rozpuszczalnik celulozy. Wodorotlenek ten jest całkowicie zdysocjowany na jony.

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji wodorotlenku pierwiastka A z kwasem (H_3O^+) i stężonym roztworem amoniaku (NH_3) do odpowiednich jonów kompleksowych (w obu równaniach).



Zadanie 1.4. (0-1)

Uzupełnij tabelę.

wartość/wartości głównej liczby kwantowej elektronów walencyjnych atomu B	wartość/wartości pobocznej liczby kwantowej elektronów walencyjnych atomu B	najniższy stopień utlenienia atomu pierwiastka B	najwyższy stopień utlenienia atomu pierwiastka B
3	0, 1	-II	VI

Poziom klas czwartych



Zadanie 1.5. (0-2)

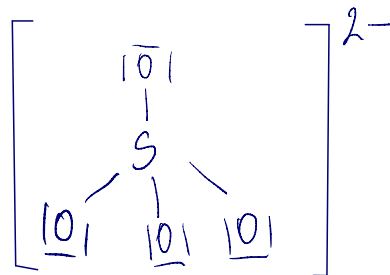
Określ kształt jonu BC_4^{X-} , oblicz liczbę hybrydyzacji orbitali atomowych centralnego atomu B, określ typ hybrydyzacji centralnego (sp , sp^2 , sp^3), określ kształt jonu (przestrzenny, trójkątny, liniowy). Uwzględniając kształt jonu narysuj jego wzór elektronowy.

Kształt ...przestrzenny (...tetraedyczny)

Obliczenie liczby hybrydyzacji/liczby przestrzennej:

$$LH = 4 + \frac{1}{2}(6 + 2 - 4 \cdot 2) = 4 \Rightarrow sp^3$$

Wzór elektronowy, uwzględniający kształt:

**Zadanie 1.6. (0-1)**

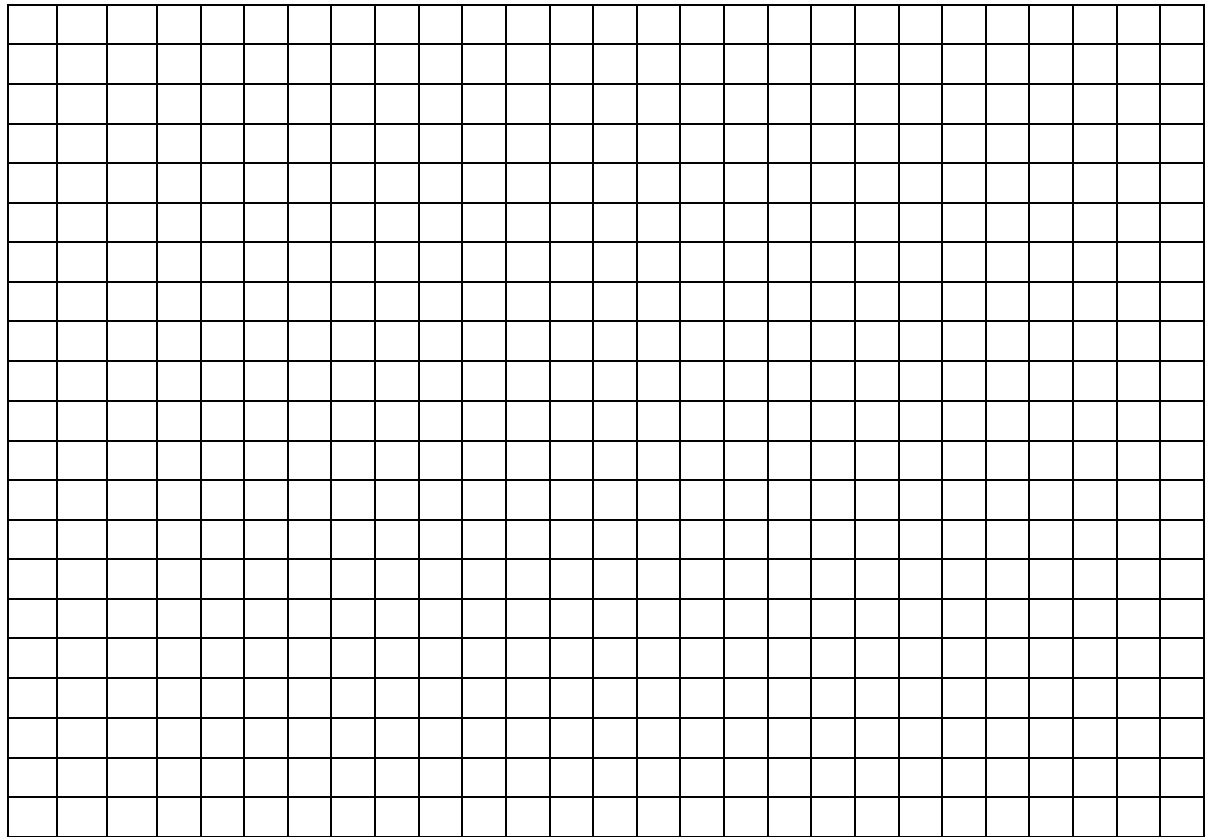
Rozstrzygnij, czy wykorzystując $\text{A}(\text{OH})_2$ można odróżnić roztwory wodne kwasu metanowego (mrówkowego), glicerolu i glicylo-glicylo-glicyny.

Rozstrzygnięcie: ...tak.....

Uzasadnienie: $\text{Cu}(\text{OH})_2$ reagując z kwasem tworzy a-v barwy miedziowej, w roztworze glicerolu powstaje r-v barwy gmenatowej, w roztworze peptydu a-v barwy różowo-fioletowej.....

Poziom klas czwartych



**Zadanie 11. (0-2)**

Oblicz masę $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, którą należy dodać do 250 gramów 1% roztworu tej soli, by otrzymać roztwór 10%.

obliczenia

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g mol}^{-1}$$

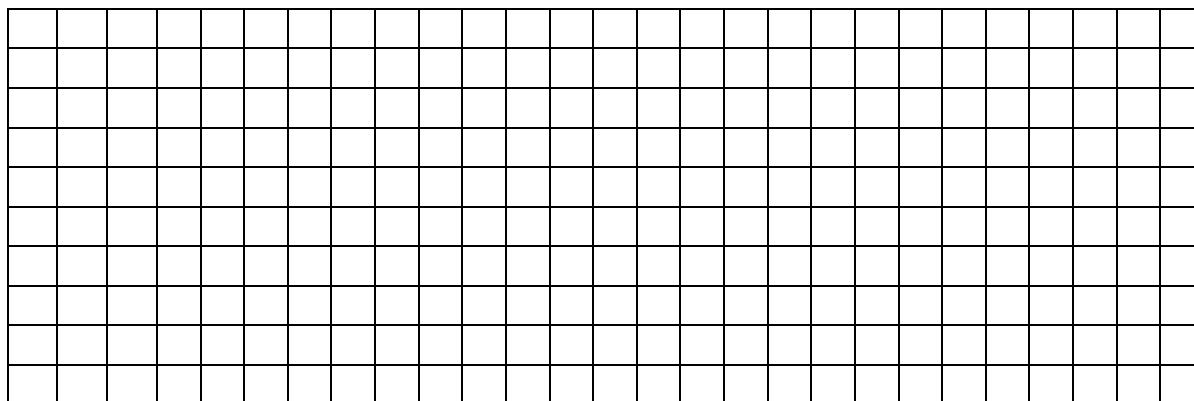
$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 286 \text{ g mol}^{-1}$$

$$p = \frac{106}{286} \cdot 100 = 37\%$$

9 g	hydratu	—	27 g	1%
X		—	250	
$X = 83,3 \text{ g hydratu}$				

Poziom klas czwartych





Zadanie 12. (0-2)

Pobrano 20 cm^3 10% wodnego r-ro węglanu sodu, o gęstości ok. $1,1 \text{ g/cm}^3$ (w temperaturze 20°C). Do roztworu dodano nadmiar wodnego roztworu chlorku wapnia. Stężenie kationów wapnia w otrzymanym roztworze, po strąceniu osadu wynosi $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Oblicz stężenie molowe anionów węglanowych w nasyconym roztworze węglanu wapnia.

$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 105,99 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

obliczenia	
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$
	$\begin{matrix} 20 \text{ cm}^3 \\ 10\% \\ 1,11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{matrix}$
	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$
	$0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
	$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 20 \cdot 1,11 = 22,2 \text{ g}$
	$\frac{22,2 \text{ g}}{10\%} = 222 \text{ g}$
	$222 \text{ g subst} \Rightarrow \frac{222}{105,99} = 0,021 \text{ mol}$
	<p>improwowane nadmierowe</p>
	$K_{sp} = 3,36 \cdot 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$
	$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{3,36 \cdot 10^{-9}}{0,1} = 3,36 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$



Zadanie 13. Zadanie z poprzednich arkuszy CKE

Kwas szczawowy (etanodiowy) to najprostszy kwas dikarboksylowy o wzorze sumarycznym $H_2C_2O_4$. Szczawian magnezu MgC_2O_4 jest bezbarwnym krystalicznym ciałem stałym, które trudno rozpuszcza się w wodzie. Kationy magnezu mają zdolność tworzenia z anionami szczawianowymi jonów kompleksowych o wzorze $[Mg(C_2O_4)_2]^{2-}$. Sole zawierające ten jon są rozpuszczalne w wodzie.

W poniższej tabeli przedstawiono informacje o rozpuszczalności w wodzie szczawianów wybranych metali w temperaturze pokojowej.

CaC_2O_4	$Na_2C_2O_4$	$K_2C_2O_4$	BaC_2O_4
praktycznie nierozpuszczalny	rozpuszczalny	rozpuszczalny	praktycznie nierozpuszczalny

Zadanie 13.1. (0-1) Zadanie z poprzednich arkuszy CKE

Sformułuj hipotezę na temat zachowania szczawianu magnezu w kontakcie z roztworem zawierającym jony szczawianowe. Uwzględnij wytrącanie lub roztwarzanie związków magnezu.

osad się rozpuszcza

.....

.....

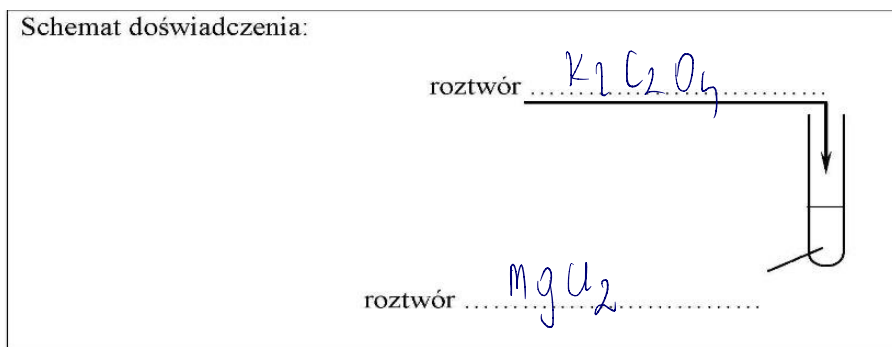
.....

Zadanie 13.2. (0-1) Zadanie z poprzednich arkuszy CKE

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg potwierdzi sformułowaną hipotezę.

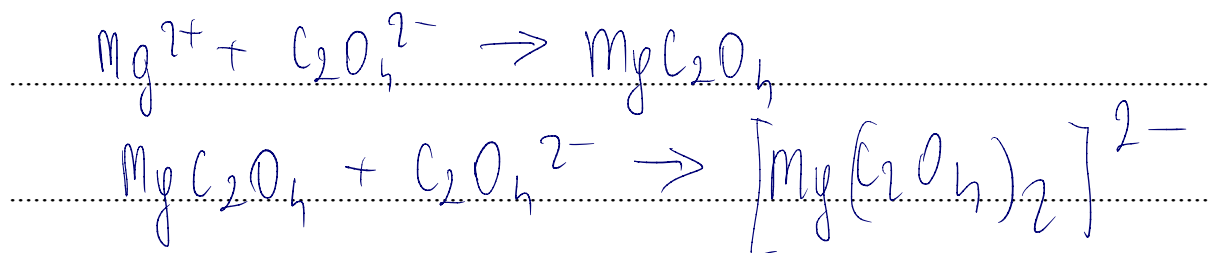
Uzupełnij poniższy schemat - wpisz wzory soli wybranych spośród następujących:

- ~~CaC_2O_4~~ ,
 ~~$K_2C_2O_4$~~ ,
 $MgCl_2$,
 ~~$MgCO_3$~~



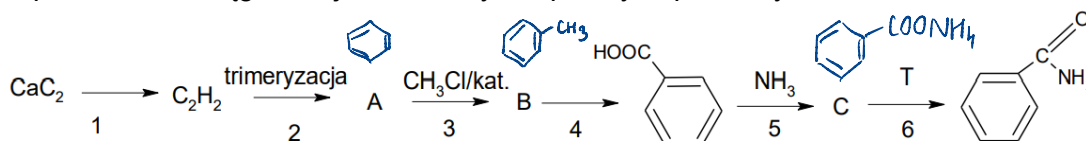
Zadanie 13.3. (0-2) Zadanie z poprzednich arkuszy CKE

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w czasie doświadczenia.



Zadanie 14.

Przeprowadzono ciąg reakcji chemicznych opisanych poniższym schematem:



Zadanie 14.1. (0-1)

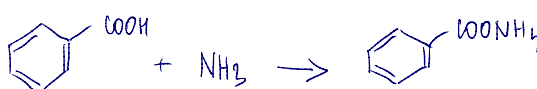
Uzupełnij tabelę wpisując kolejno typ, mechanizm i wzór dowolnego katalizatora użytego w reakcji numer 3.

Numer reakcji	Typ reakcji	Mechanizm reakcji	Wzór lub nazwa katalizatora
3	substytucja	elektrofilowa	AlCl_3 / FeCl_3

Zadanie 14.2. (0-1)

Napisz równanie reakcji 5. Podaj nazwę produktu/ów reakcji.

Równanie reakcji:



Nazwa/y produktu/ów:

benzoesan amoniu / benzoesan amoniu

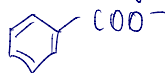
Zadanie 14.3. (0-2)

Związek B poddano reakcji substytucji rodnikowej, otrzymując produkt, w którym tylko jeden atom wodoru został podstawiony atomem bromu. Kolejno na otrzymany związek podzielano wodnym roztworem wodorotlenku potasu i produkt poddano łagodnemu utlenieniu. Otrzymany w wyniku łagodnego utlenienia związek ulega w środowisku zasadowym reakcji dysproporcjonowania. Powstają dwa produkty X i Y.

Poziom klas czwartych

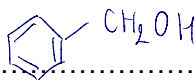


Podaj wzory i nazwy otrzymanych w wyniku opisanych przemian dwóch pochodnych związku B.



Wzór produktu utlenienia X:

Nazwa produktu utlenienia X: *anion benzenokarboksylny / benzenokarboksylen sodu*



Wzór produktu redukcji Y:

Nazwa produktu redukcji Y: *hydroksymetylobenzen / fenylmetanol*

Zadanie 15. (0-2)

Ułamek molowy to stosunek liczny moli danego składnika do sumarycznej liczby moli wszystkich składników w mieszaninie.

Dla dwuskładnikowej mieszaniny A i B:

$$X_A = \frac{\text{liczba moli składnika A}}{\text{suma liczby moli A i B}} = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

W wyniku uwodornienia 69 gramów mieszaniny etynu i etenu otrzymano 75 gramów etanu.

Oblicz ułamek molowy etynu w mieszaninie początkowej.

obliczenia																				
$(\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3)$		<i>a</i>																		
$(\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3)$		<i>b</i>																		
$26a + 28b = 69$																				
$(a+b) \cdot 30 = 75$	<i>/30</i>																			
$\left\{ \begin{array}{l} 26a + 28b = 69 \\ a + b = 2,5 \end{array} \right.$	<i>a = 1/2</i>	<i>b = 2</i>																		
			$X_{\text{HC}\equiv\text{CH}} = \frac{0,5}{2,5} = \frac{1}{5}$																	

Zadanie 16.

Dane są dwa izomeryczne związki organiczne A i B, w których stosunek molowy C:H:O wynosi 1:2:1. Oba posiadają centrum stereogeniczne. Związek A reaguje z tlenkiem miedzi(II) i z

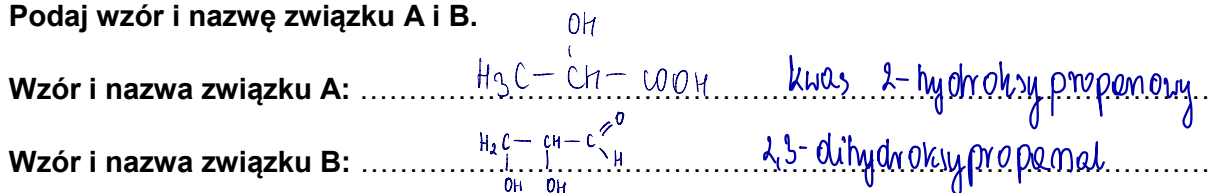
Poziom klas czwartych



wodorotlenkiem miedzi(II). Związek B nie reaguje z tlenkiem miedzi(II), natomiast reaguje z wodorotlenkiem miedzi(II). Masa molowa tych związków jest mniejsza od $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

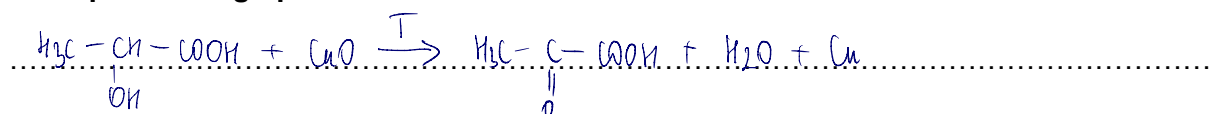
Zadanie 16.1. (0-1)

Podaj wzór i nazwę związku A i B.



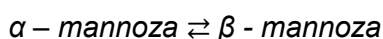
Zadanie 16.2. (0-1)

Napisz równanie reakcji utlenienia związku A łagodnym utleniaczem (CuO), na gorąco do odpowiedniego produktu.



Zadanie 17. (0-2)

Świeżo sporządzony roztwór pewnego monosacharydu wykazuje zjawisko zmiany kąta skręcalności płaszczyzny światła spolaryzowanego, nazywane zjawiskiem mutarotacji. Zjawisko jest wynikiem ustalania się równowagi pomiędzy dwoma jego anomerami: alfa i beta.



Skręcalność właściwa równowagowego roztworu monosacharydu to wartość średnia obu skręcalności obliczona z uwzględnieniem ich zawartości procentowej (średnia ważona).

Skręcalność właściwa anomeru alfa-mannozy wynosi $29,3^\circ$, natomiast beta-mannozy wynosi -17° . W stanie równowagi skręcalność wynosi $14,5^\circ$.

Oblicz procentową zawartość wagową anomeru alfa.

obliczenia	α ^{29,3°}	β ⁻¹⁷	
c_0	1	0	} mol·dm ⁻³
Δc	-x	+x	
c_k	1-x	x	
	$(1-x)29,3 + (-17)x = 14,5$		
	$29,3 - 29,3x - 17x = 14,5$		
	$-46,3x = -14,8$		
	$x = 0,32 \Rightarrow 1-x = 0,68 \Rightarrow 68\% \text{ wagowo } \beta$		% molowy i wagowy jest identyczny ponieważ izomery mają identyczne masy
można policzyć stałą równowagi mutarotacji:		$K = \frac{x}{1-x} = \frac{0,32}{1-0,32} = 0,4688 = 0,47$	

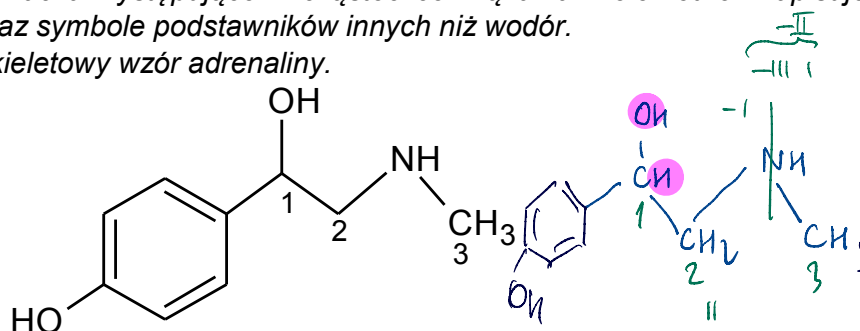
Poziom klas czwartych



Zadanie 18.

Wzory szkieletowe związków organicznych odzwierciedlają kształt łańcucha węglowego, dlatego lepiej oddają rzeczywistą strukturę cząsteczki. Są to wzory, w których nie zapisuje się symboli atomów węgla i połączonych z nimi atomów wodoru, ale rysuje się w postaci łamanej szkielet węglowy oraz zaznacza występujące w cząsteczce wiązania wielokrotne i zapisuje wzory grup funkcyjnych oraz symbole podstawników innych niż wodór.

Poniżej przedstawiono szkieletowy wzór adrenaliny.



Zadanie 18.1. (0-1)

Uzupełnij tabelę, wpisując stopień utlenienia i typ hybrydyzacji atomów węgla 1, 2, 3.

numer atomu węgla	typ hybrydyzacji	stopień utlenienia
1	sp^3	0
2	sp^3	-I
3	sp^3	-II

Zadanie 18.2. (0-1)

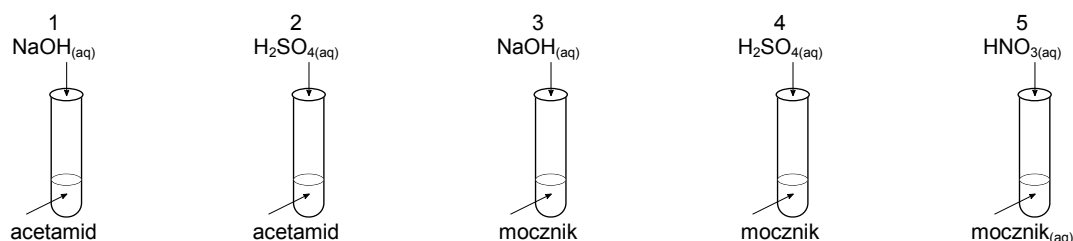
Rozstrzygnij, czy adrenalina tworzy diastereoizomery.

Rozstrzygnięcie: *nie*.....

Uzasadnienie: *posiada tylko jedno centrum stereogeniczne, aby istniały diastereoizomery muszą być dwa centra*.....

Zadanie 19.

Przeprowadzono doświadczenia według schematu:



Poziom klas czwartych



Zadanie 19.1. (0-1)

Podkreśl właściwe numery zestawów, tak by powstały zdania prawdziwe.

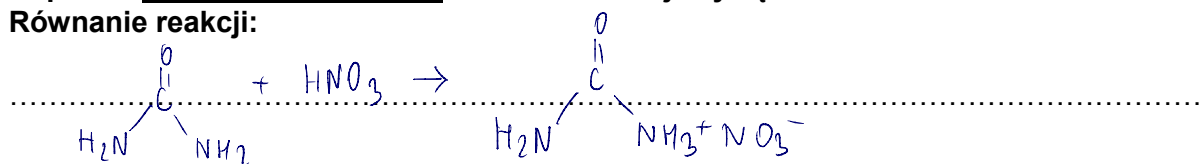
Gaz, powodujący zmianę barwy uniwersalnego papierka uniwersalnego na czerwoną zaobserwowano nad probówką numer: (1 / 2 / 3 / 4 / 5). Przy czym bezwonny gaz wydzielił się nad probówką numer: (1 / 2 / 3 / 4 / 5).

Ten sam gaz, powodujący zmianę barwy uniwersalnego papierka uniwersalnego na niebiesko-zieloną zaobserwowano nad probówką numer: (1 / 2 / 3 / 4 / 5).

Zadanie 19.2. (0-1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji wytrącania osadu.

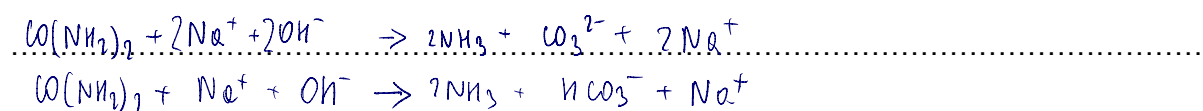
Równanie reakcji:



Zadanie 19.3. (0-1)

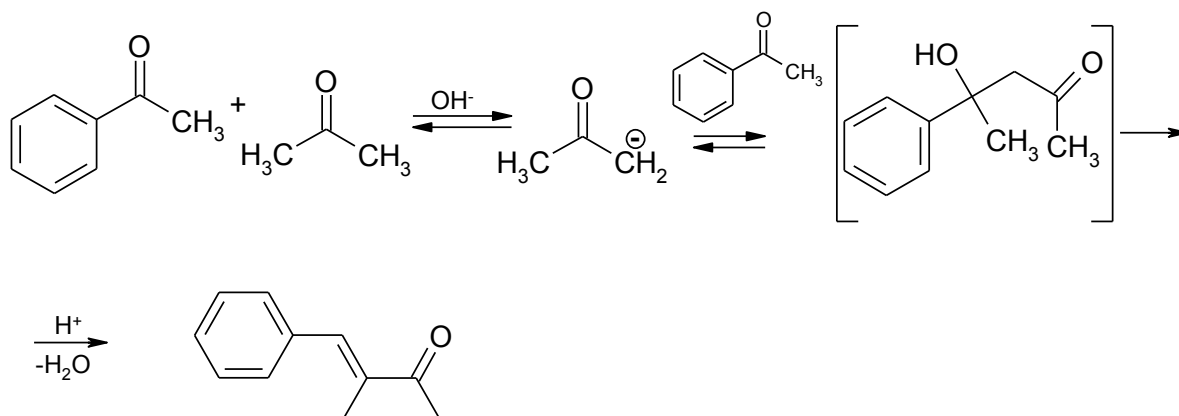
Napisz w formie jonowej pełnej równanie reakcji zachodzącej w zestawie numer 3.

Równanie reakcji:



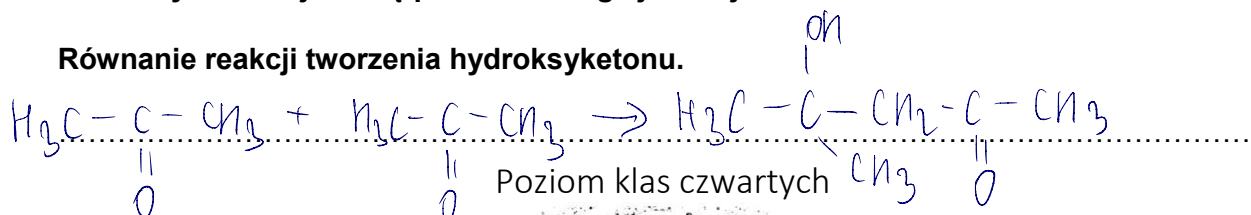
Zadanie 20. (0-3)

Poniżej przedstawiono mechanizm pewnej reakcji, której ulegają związki karbonylowe: aldehydy i ketony.

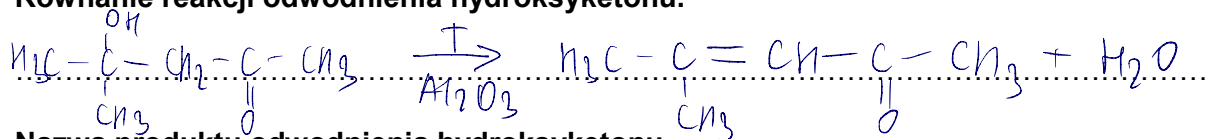


Napisz dwa równania reakcji. W pierwszej reakcji, z dwóch cząsteczek propanonu otrzymaj hydroksyketon. W drugiej reakcji, odwodnij otrzymany związek w środowisku kwasowym. Podaj nazwę produktu drugiej reakcji.

Równanie reakcji tworzenia hydroksyketonu.



Równanie reakcji odwodnienia hydroksyketonu.



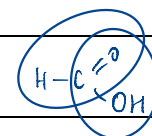
Nazwa produktu odwodnienia hydroksyketonu.

4-metylopent-3-en-2-on

Zadanie 21. (0-1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz: posiada / nie posiada.

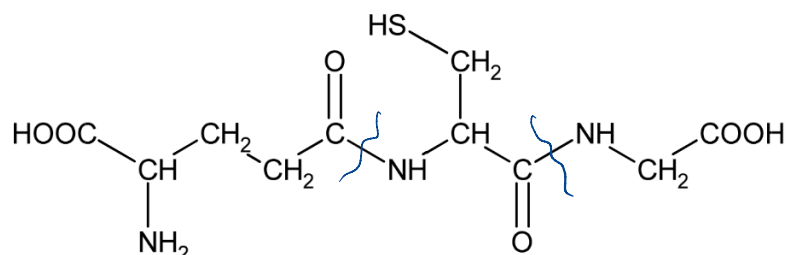
związek chemiczny	właściwości utleniające	właściwości redukujące
metanal	posiada	posiada
kwask metanowy	posiada	posiada



Zadanie 22. (0-1)

Poniżej przedstawiono jego wzór półstrukturalny glutationu.

Glutation to tripeptyd występujący w komórkach organizmów roślinnych i zwierzęcych.



Podaj zapis glutationu za pomocą trzyliterowych symboli aminokwasów. Z lewej strony umieszcza się kod aminokwasu, którego reszta zawiera wolną grupę aminową połączoną z atomem węgla α .

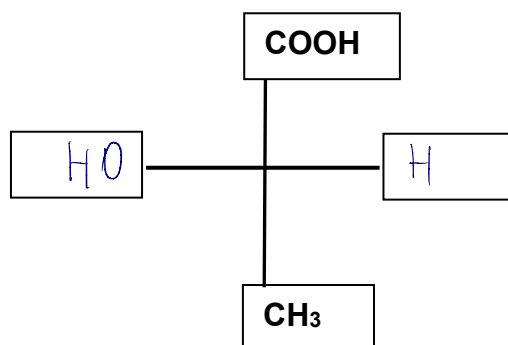
Zapis peptydu: GLU-CYS-GLY

Zadanie 23. (0-1)

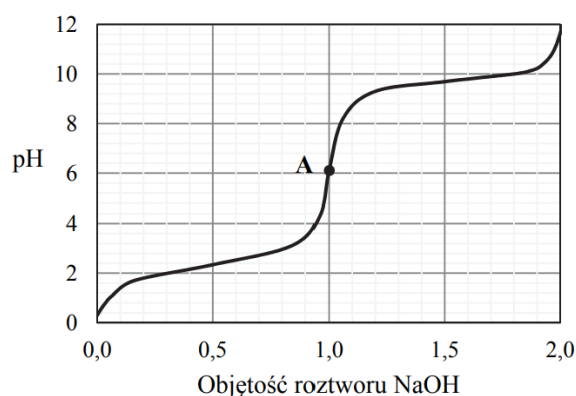
Kwas mlekowy, czyli 2-hydroksypropanowy ulega polimeryzacji tworząc poliester. Kwas L-polimlekowy stosowany jest jako wypełniacz zmarszczek. Dobrze odtwarza i kompensuje zaniki tkanki tłuszczowej i remodeling kości.

Zapisz w projekcji Fischera wzór kwasu L-mlekowego.




Zadanie 24. (0-2) Zadanie z poprzednich arkuszy CKE

Do zakwaszonego roztworu alaniny dodawano kroplami wodny roztwór wodorotlenku sodu i mierzono pH mieszaniny reakcyjnej. Na poniższym wykresie zilustrowano zależność pH mieszaniny od objętości dodanego roztworu wodorotlenku sodu (w jednostkach umownych).



Aminokwasy istnieją głównie w formie jonów. W roztworach o niskim pH cząsteczka aminokwasu jest protonowana. W roztworach o wysokim pH aminokwas traci proton. Istnieje także pH, przy którym aminokwas występuje jako jon obojnaczy.

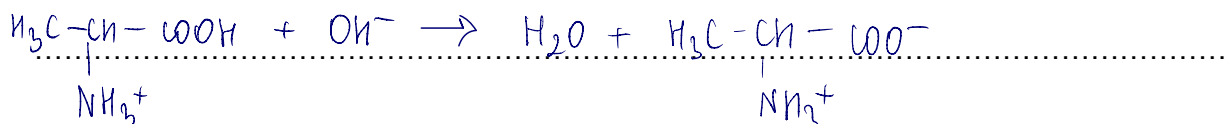
Na podstawie: J. McMurry, Chemia organiczna, Warszawa 2005.

Podczas opisanego miareczkowania przebiegły reakcje chemiczne zilustrowane schematem:

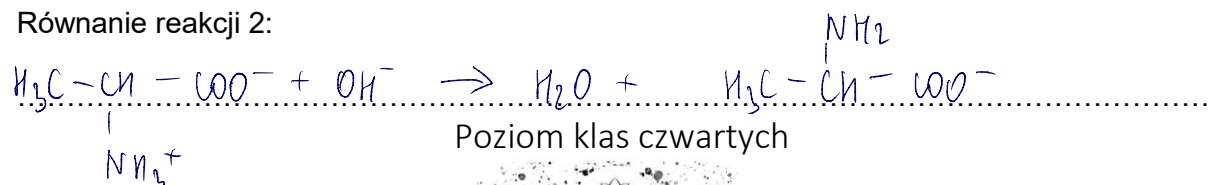
protonowana forma alaniny \rightarrow 1 forma alaniny w punkcie A \rightarrow 2 deprotonowana forma alaniny.

Napisz równania reakcji oznaczonych na schemacie numerami 1 i 2. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) form alaniny.

Równanie reakcji 1:



Równanie reakcji 2:



- Brudnopis -

Poziom klas czwartych

