

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII - POZIOM ROZSZERZONY

PRZYKŁADOWY ARKUSZ EGZAMINACYJNY -2015 R

Zadanie 1 (0-3) pkt

Analizując konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowy) pierwiastka X podano informacje:

- elektrony walencyjne rozmieszczone są na dwóch podpowłokach należących do tej samej powłoki
- liczba powłok elektronowych jest równa ilorazowi liczby protonów w kationie Zr^{2+} i liczby elektronów w anionie F^{1-}
- wśród elektronów walencyjnych ,stosunek liczby elektronów sparowanych do liczby elektronów niesparowanych równa się jedności

a) Uzupełnij podaną tabelę wpisując: nazwę pierwiastka X , położenie w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego) dla atomu pierwiastka X.

Nazwa pierwiastka	Numer okresu	Nazwa grupy	Symbol bloku
.....

b) Określ wartości liczb kwantowych : głównej (n) , pobocznej (l) dla jednego elektronu o najwyższej energii i wpisz je do tabeli .

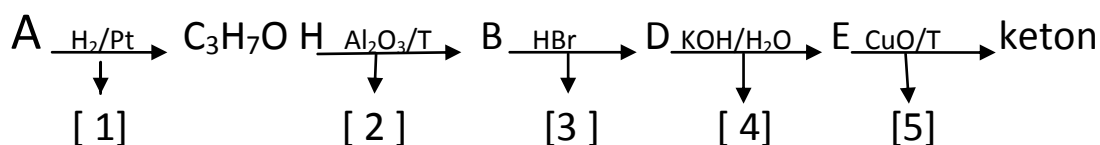
Liczba kwantowa	Główna liczba kwantowa (n)	Poboczna liczba kwantowa (l)
Wartości liczb kwantowych

c) Podaj skróconą konfigurację elektronową (w stanie podstawowym) prostego jonu pierwiastka X o najwyższym ładunku .(z uwzględnieniem podpowłok)

.....

Informacja do zadania 2-5

Poniżej podano schemat przemian prowadzących do otrzymania ketonu:



Litery A, B, D, E symbolizują wzory związków organicznych.

Zadanie 2 (2pkt)

a) Używając wzorów półstrukturalnych (grupowych) zapisz równanie reakcji oznaczonej [2]

.....

b) Podaj nazwę systematyczną :

- związku A
- otrzymanego ketonu

Zadanie 3 (1 pkt)

Oceń prawdziwość podanych niżej zdań i wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

X	Zdanie	P/F
1.	Substrat reakcji [1] i produkt reakcji [5] są względem siebie homologami.	
2.	Związek B tworzy izomery geometryczne cis, trans a związek D jest achiralny	
3.	Związek A ulega reakcji polimeryzacji i polikondensacji	

Zadanie 4 (1 pkt)

Określ typ reakcji (substytucja, addycja, eliminacja) oraz mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, wolnorodnikowy) oznaczonej numerem [3].

typ reakcji

mechanizm reakcji

Zadanie 5 (1 pkt)

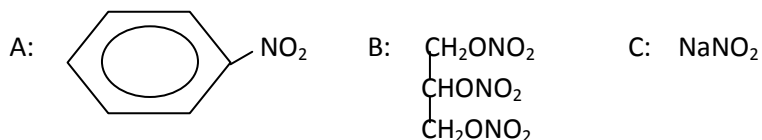
Temperatura wrzenia C_3H_7OH która wynosi $97^{\circ}C$ i jest znacznie wyższa od temperatury wrzenia otrzymanego ketonu ($56^{\circ}C$), pomimo zbliżonych mas cząsteczkowych tych związków. Wyjaśnij przyczyny tych różnic.

Uzasadnienie:

Zadanie 6 (0-2) pkt

Poniżej przedstawiono wzory trzech związków, które zawierają tę samą grupę atomów o wzorze

$-\text{NO}_2$, oznaczonych literkami A, B, C.



a) Przeanalizuj budowę tych związków i podaj stopnie utlenienia azotu w związkach:

A, B, oraz wartościowość azotu w związkach:

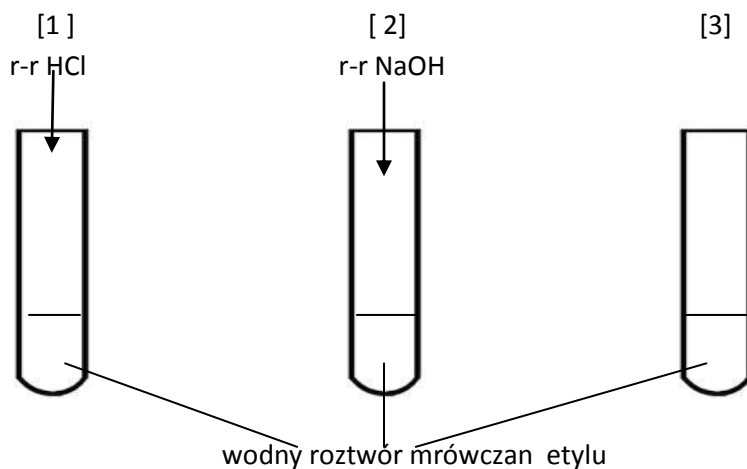
B, C

b) zalicz związki A, B, C do odpowiednich grup związków wybierając spośród: aminy, amidy, estry, nitrozwiązki, sole, peptydy uzupełniając poniższą tabelę:

związek	Nazwa grupy związków
A	
B	
C	

Zadanie 7 (0-3) pkt

Mrówczan etylu jest estrem o zapachu rumu, chcąc sprawdzić zachowanie tego estru w roztworach o różnym pH wykonano trzy doświadczenia, których przebieg przedstawiono za pomocą rysunków:



Każdą z probówek ogrzewano kilka minut, po ostudzeniu okazało się, że w jednej z probówek nadal wyczuwano zapach rumu.

a) w której probówce nie powstały nowe związki i dlaczego?

numer probówki

uzasadnienie:

b) Używając wzorów półstrukturalnych lub grupowych napisz w formie cząsteczkowej równania zachodzących reakcji w pozostałych probówkach:

-numer próbki

równanie zachodzącej reakcji

-numer próbki

- równanie zachodzącej reakcji

Zadanie 8 (1 pkt)

Toksyczne działanie substancji zależy od jej rozpuszczalności w wodzie, ponieważ organizmy składają się w większości z roztworów wodnych i koloidów. Związki dobrze rozpuszczalne w wodzie ulegają dysocjacji, wnikają do organizmu w postaci jonów i silniej działają jako trucizna. Należy również pamiętać, że toksyczne mogą być również sole nierozpuszczalne.

Uzupełnij poniższe zdanie podkreślając właściwy wzór podany w nawiasie, tak aby było ono prawdziwe, uzasadnij swój wybór słownie lub pisząc odpowiednie równania w formie jonowej skróconej.

Przy zatruciu azotanem (V) baru można podać choremu jako odtrutkę (r-r Na_2SO_4 , r-r Na_2CO_3)

Uzasadnienie:

Zadanie 9 (1 pkt)

Oceń, czy wymienione związki chemiczne można przechowywać w zaproponowanych opakowaniach, wpisując Tak lub Nie w puste miejsca w tabeli.

Tak/Nie

1.	H_2SO_4 (r-r stęż.)	Pojemnik szklany	
2.	NaOH (r-r stęż.)	Pojemnik aluminiowy	
3.	HF (r-r)	Butelka szklana	
4.	HNO_3 (r-r stęż.)	Puszka stalowa	
5.	HCl (r-r stęż.)	Pojemnik miedziany	

Informacja do zadania 10-12

Poniżej przedstawiono opisy trzech doświadczeń chemicznych z wykorzystaniem kwasu mrówkowego

Doświadczenie 1: Do świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) dodano roztworu kwasu mrówkowego i ogrzano .

Doświadczenie 2: Do roztworu wodorowęglanu sodu dodano roztworu kwasu mrówkowego.

Doświadczenie 3: Do roztworu kwasu mrówkowego wrzucono opłuki magnezu .

Zadanie 10 (1 pkt)

Napisz, co zaobserwowano podczas każdego z doświadczeń :

Doświadczenie 1:

Doświadczenie 2 :

Doświadczenie 3 :

Zadanie 11(1 pkt)

Napisz, jakich informacji dotyczących właściwości chemicznych kwasu mrówkowego można uzyskać na podstawie przebiegu opisanych procesów.

Z doświadczenia 1:

Z doświadczenia 2:

Z doświadczenia 3:

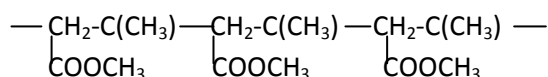
Zadanie 12(1 pkt)

Napisz, w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w doświadczeniu 2

.....

Zadanie 13(1 pkt)

Polimetakrylan metylu (PMMA) , tzw. szkło organiczne jest polimerem , którego fragment łańcucha przedstawiono poniżej :

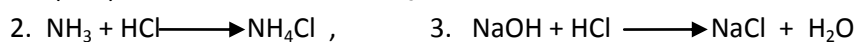
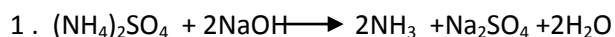


a) Zakreśl na wzorze fragment , który jest merem oraz podaj wzór póstrukturalny(grupowy) monomeru.

wzór monomeru :

Zadanie 14(2pkt)

Do kolby zawierającej 2 g technicznego siarczanu (VI) amonu (zanieczyszczenia nie zawierają siarki) dodano nadmiaru zasady sodowej celem całkowitego wydzielenia amoniaku (lekko ogrzano). Wydzielający się amoniak wprowadzono do drugiej kolby zawierającej 60 cm³ 0,3 molowego roztworu kwasu solnego, nadmiar kwasu zobojętniono za pomocą 20 cm³ 0,5 molowego roztworu zasady sodowej. Oblicz zawartość procentową(% masowe) siarki w technicznym siarczanie (vi) amonu. Poniżej przedstawiono równania zachodzących reakcji :

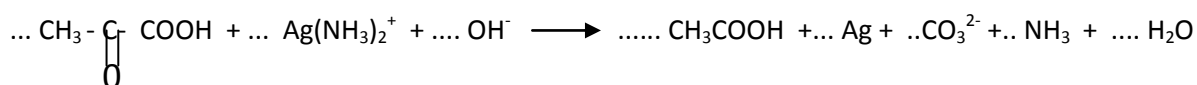


Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 15(3pkt)

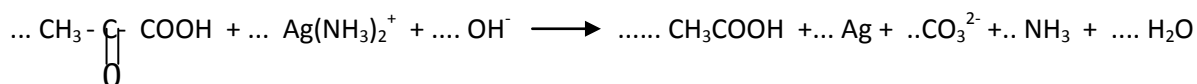
Odporność kwasów karboksylowych na działanie utleniaczy wynika stąd, że utlenianie karboksylowego atomu węgla wymaga rozerwania wiązania między grupą COOH i resztą cząsteczki, tak aby mógł się utworzyć dwutlenek węgla. Poza nielicznymi wyjątkami reakcje te wymagają ostrych warunków, prowadzących do całkowitego zniszczenia cząsteczki. Do wyjątków należy kwas mrówkowy oraz niektóre kwasy karboksylowe, zawierające wyjątkowo łatwo ulegające rozpadowi wiązanie C-C między grupą karboksylową a resztą cząsteczki np. kwas pirogronowy, który redukuje odczynnik Tollensa według schematu:



a) uzupełnij podane równanie za pomocą bilansu jonowo-elektronowego:
reakcja utleniania:

reakcja redukcji:

b) dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie:



Zadanie 16(2pkt)

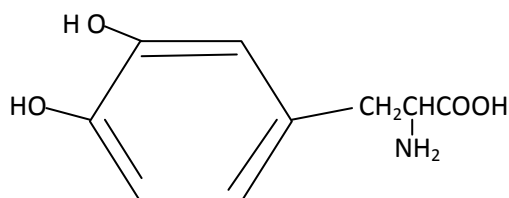
Rozłożono 4 g tlenku miedzi(II) w temperaturze T dostarczając 7,76 kJ energii na sposób ciepła
Obliczyć wartość entalpii tworzenia tlenku miedzi (II) w temperaturze T , wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia :

Odpowiedź:

Informacja do zadania 17-19

Rzadki aminokwas o nazwie DOPA stosowany w terapii choroby Parkinsona ma wzór :



Zadanie 17(2pkt)

a) narysuj wzór rzutowy Fischera tego aminokwasu przedstawiający jego enancjomer konfiguracji -L

b) podaj liczbę atomów węgla o określonym typie hybrydyzacji.

liczba atomów węgla o hybrydyzacji : sp :, sp^2 : sp^3

Zadanie 18(1pkt)

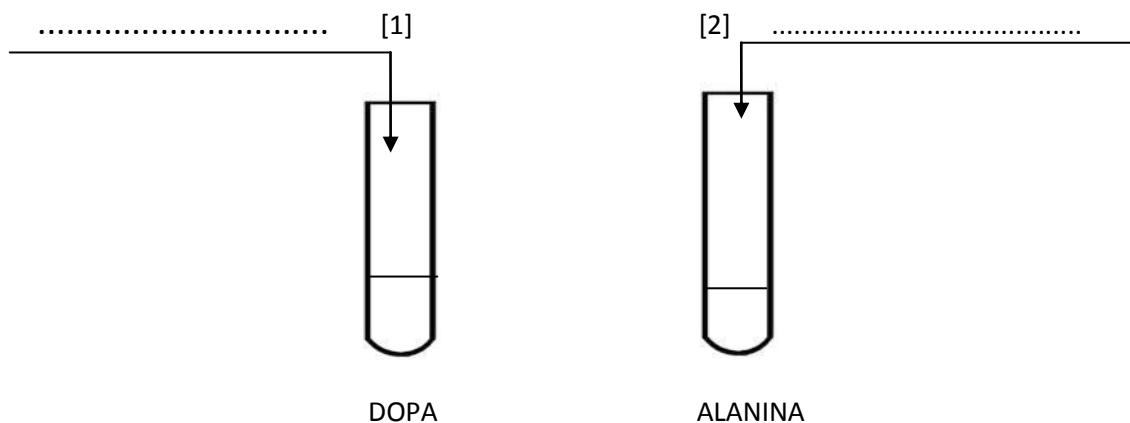
Sporządzono roztwór aminokwasu i zobojętniono roztworem zasady potasowej. Ustal stosunek molowy reagujących substratów , uzasadnij.

- stosunek molowy zasady do aminokwasu :.....

-uzasadnienie :

Zadanie 19(2pkt)

Traktując aminokwas DOPA jako pochodną alaniny zaproponuj doświadczenie pozwalające odróżnić te aminokwasy. Dysponując odczynnikami : r-r zasady sodowej r-r kwasu solnego , alkoholowy r-r fenoloftaleiny, r- chlorku żelaza (III) , świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) , wodorowęglan sodu uzupełnij rysunki doświadczeń



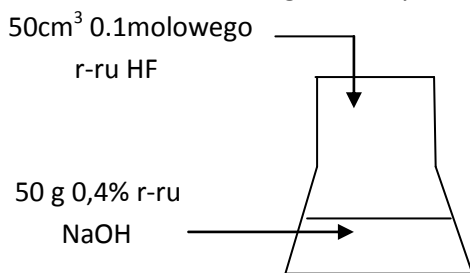
obserwacje:

- probówka 1 :

-probówka 2 :

Zadanie 20(2pkt)

Wykonano doświadczenie zgodnie z rysunkiem:



Po analizie danych postawiono hipotezę :

"Odczyn powstałego roztworu będzie obojętny , gdyż zmieszano roztwory w ,których reagujące substancje pozostawały w stosunku stechiometrycznym"

Oceń , czy postawiona hipoteza jest prawdziwa czy fałszywa ? . Swój wybór uzasadnij wykonując odpowiednie obliczenia

Hipoteza jest prawdziwa/fałszywa (podkreśl)

Obliczenia i uzasadnienie:

Zadanie 21(2pkt)

Miedź pozostawiona na pewien czas w wilgotnym powietrzu pokrywa się warstwą węglanu hydroksomiedzi (II) (węglanu diwodortleneku dimiedzi) o pięknej zielonej barwie .Jest to tzw. patyna ,którą można zaobserwować na dachach starych zabytkowych budowli krytych miedzianymi blachami. Patynę nazywaną też śniedzią można usunąć za pomocą kwasu octowego i ciepłej wody.

a) zapisz równanie reakcji powstawania patyny:

.....

b) zapisz równanie reakcji podczas usuwania patyny , uzasadnij użycie podanego odczynnika;

.....

Uzasadnienie :

.....

.....

Zadanie 22(0- 3pkt)

Przeanalizuj poniższe dane i odpowiedz na pytania

Temperatura [° C]	Rozpuszczalność [g/100g wody]	
	Li ₂ CO ₃	K ₂ SO ₄
0	1,53	8,5
20	1,35	11
40	1 17	14 ,8
60	1,0	18.4

a) jakie roztwory otrzymamy , jeżeli nasycone w temperaturze 60⁰ C roztwory Li₂CO₃ i K₂SO₄ oziębimy do temperatury 20⁰ C ?

Li₂CO₃

K₂SO₄

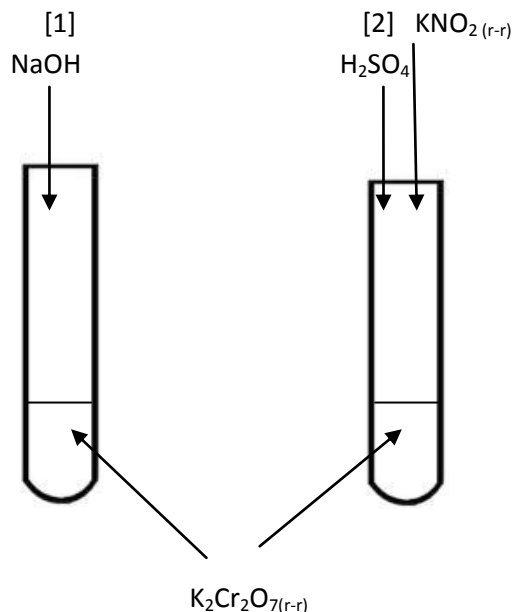
b) do 100g nasyconego w temperaturze 20 °C roztworu K₂SO₄ dodano 50 g tej soli i ogrzano do temperatury 40 °C . Oblicz , jaki procent soli dodanej nie uległ rozpuszczeniu.

Obliczenia:

Odpowiedź :

Informacja do zadania 23-24

Przeprowadzono doświadczenia celem zbadania właściwości dichromianu (VI) potasu. Poniżej przedstawiono je na rysunkach:



Zadanie 23(0- 1pkt)

Podaj zaobserwowane zmiany zachodzące w obu probówkach uwzględniając stan początkowy i końcowy :

Probówka 1

Probówka 2

Zadanie 24(0- 2pkt)

a) zapisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej zachodzącej w probówce 1;

.....

b) Jaką właściwość chemiczną wykazał dichromian (VI) potasu w doświadczeniu 1 i 2. Uzasadnij swoją odpowiedź.

właściwość w probówce 1

uzasadnienie :

.....

właściwość w probówce 2

uzasadnienie :

.....

Zadanie 25(0- 3pkt)

Do 200cm^3 0,6 molowego roztworu kwasu solnego wrzucono 0,81 g glinu. Po zakończeniu reakcji roztwór rozcieńczono do objętości 500cm^3 .

a) oblicz pH otrzymanego roztworu.

obliczenia:

b) oblicz stężenie molowe jonów chlorkowych w otrzymanym roztworze .
obliczenia:

Odpowiedź: a)
b)

Informacja do zadania 26-27

Jednym z etapów przy produkcji kwasu siarkowego(VI) jest utlenianie tlenku siarki (IV) na kontakcie platynowym , który zachodzi zgodnie z równaniem:



Mieszanina gazów w stanie równowagi tej reakcji w naczyniu o objętości 2 dm^3 zawiera:
2 mole SO_2 , 1 mol O_2 , 20 moli SO_3 , w temperaturze 873° K

Zadanie 26(0- 1pkt)

Korzystając z tekstu wprowadzającego oceń prawdziwość podanych zdań , wpisując literkę P , jeżeli zdanie jest prawdziwe lub literkę F , jeżeli zdanie jest fałszywe.

nr	Zdanie	P/F
1.	Ze wzrostem temperatury zmniejsza się wydajność tworzenia SO_3 , ale rośnie szybkość.	
2.	Po zwiększeniu objętości układu do 5 dm^3 równowaga reakcji przesuwa się w lewo.	
3.	Stała równowagi tej reakcji wzrośnie ze wzrostem temperatury a nie zmieni się po usunięciu z układu części SO_3 .	

Zadanie 27(0- 2pkt)

Obliczyć , ile moli tlenu trzeba wprowadzić do układu w podanej temperaturze , aby stężenie SO_3 wzrosło do $10,5 \text{ mol/dm}^3$. Wynik podaj z dokładnością do jedności.
Obliczenia:

Odpowiedź :

Zadanie 28(0- 1pkt)

Dla związku o wzorze sumarycznym : $C_8H_{10}O$ podaj wzór półstrukturalny jego izomeru będącego fenolem oraz wzór półstrukturalny innego izomeru będącego II rzędowym alkoholem aromatycznym

Wzór półstrukturalny fenolu	Wzór półstrukturalny II rzędowego alkoholu aromatycznego

Zadanie 29(0-1pkt)

W dwóch nie opisanych próbkach znajdowały się roztwory wodne glukozy i sacharozy. Aby przekonać się, w który roztwór znajdował się w której próbce, do obu dodano najpierw siarczan(VI) miedzi(II) a później roztworu zasady potasowej, zawartość obu ogrzano. Wytrąciły się osady, w pierwszej próbce osad przyjął barwę pomarańczowo-żółtą a w drugiej barwę czarną.

Uzupełnij poniższe zdania podkreślając właściwe określenie w każdym nawiasie

-czarnym osadem jest (tlenek miedzi(II)/ tlenek miedzi(I) /węgiel) a pomarańczowym osadem jest (siarka/tlenek miedzi(II)/ tlenek miedzi(I)).- w pierwszej próbówce była (glukoza/sacharoza) a w drugiej (glukoza / sacharoza)

Zadanie 30(0-2pkt)

Dysponując podanymi odczynnikami : benzen , chlor ,chlorek żelaza (III) , stężony r-r kwasu siarkowego(VI) ,stężony r-r kwasu azotowego(V) zaproponuj dwuetapową metodę otrzymywania

m- chloronitrobenzenu, uwzględnij warunki zachodzących procesów. Zapisz równania reakcji używając wzorów półstrukturalnych.

Równanie 1 :

Równanie 2 :

Zadanie 31(0-1pkt)

Oceń prawdziwość informacji dotyczących podanych związków : OF_2 , NH_3 , H_2O , K_2O , CH_2F_2 , SO_2 , CO_2 . Wpisz do tabeli literkę P , jeżeli zdanie jest prawdziwe lub literkę F , jeżeli zdanie jest fałszywe.

----	Informacja dotycząca związków	P/F
1.	Temperatura wrzenia OF_2 jest niższa od temperatury wrzenia K_2O , bo w OF_2 występuje wiązanie kowalencyjne a w K_2O jonowe.	
2.	Cząsteczki SO_2 , CO_2 , OF_2 mają budowę liniową , bo są to cząsteczki tego samego typu AB_2	
3.	Pomiędzy cząsteczkami NH_3 , H_2O , CH_2F_2 występują wiązania wodorowe , bo posiadają one atomy wodoru.	

Zadanie 32(0-2pkt)

W roztworze kwasu HClO , dla którego stała dysocjacji wynosi 5×10^{-8} stężenie jonów wodorowych wynosi $2,5 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Oblicz stężenie molowe tego kwasu, wynik podaj z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź :

Zadanie 33(0-2pkt)

Jednym z substratów do otrzymywania węglowodorów na skalę laboratoryjną są węgliki metali. Propyn otrzymuje się w reakcji hydrolizy węglika magnezu o wzorze Mg_2C_3

a) zapisz równanie reakcji otrzymywania propynu , używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych .

.....
b) zapisz równanie reakcji otrzymywania węglowodoru nasyconego , jeżeli substratem jest inny węglik (używaj wzorów sumarycznych)

.....

Zadanie 34(0-2pkt)

Zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej następujących procesów obserwowanych w życiu codziennym.

a)Twardnienie zaprawy gipsowej :

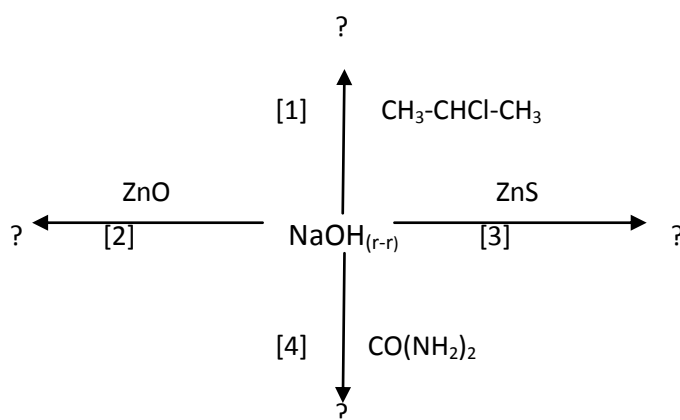
.....

b) tworzenie "kłaczkowatego osadu" podczas stosowania mydła do mycia w wodzie twardej zawierającej siarczan(VI) magnezu.

.....

Informacja do zadania 35-36

Na poniższym schemacie zilustrowano przebieg 4 doświadczeń oznaczonych numerami od 1-4, w których zastosowano roztwór zasady sodowej , zawartość w probówkach 2i 4 ogrzano.



Zadanie 35(0-1)

Podaj numer doświadczenia w którym nie zaszła reakcja, i uzasadnij dlaczego?

numer doświadczenia:

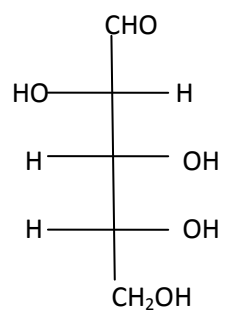
uzasadnienie :

Zadanie 36(0-2)

Zapisz w formie cząsteczkowej równanie(-a) reakcji przebiegającej (-ych) z udziałem związków organicznych .

Zadanie 37(0-1)

Poniżej podano wzór rzutowy Fischera cukru o nazwie arabinoza



Podaj wzór taflowy dla anomeru β w postaci furanozowej