



WYDZIAŁ
CHEMICZNY
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ



UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--	--	--

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **2 marca 2019 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **11:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 26 stron (zadania 1–32). 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*, linijki oraz kalkulatora prostego.



Zadanie 1.

Pierwiastek X leży w czwartym okresie układu okresowego oraz posiada nieparzystą liczbę elektronów walencyjnych, które są rozmieszczone na dwóch powłokach elektronowych. Ich liczba jest cztery razy mniejsza od liczby atomowej magnezu. W stanie podstawowym atomu tego pierwiastka liczba sparowanych elektronów walencyjnych jest dwa razy większa od liczby niesparowanych elektronów walencyjnych.

Zadanie 1.1. (0-1)

Podaj nazwę i symbol pierwiastka X oraz przedstaw jego konfigurację elektronową (stan podstawowy). Zastosuj zapis skrócony konfiguracji elektronowej z symbolem gazu szlachetnego.

Nazwa pierwiastka X:

Symbol pierwiastka X:

Zapis konfiguracji elektronowej pierwiastka X:

.....

Zadanie 1.2. (0-1)

Dla jednego ze sparowanych elektronów walencyjnych atomu pierwiastka X podaj wartości głównej i pobocznej liczby kwantowej.

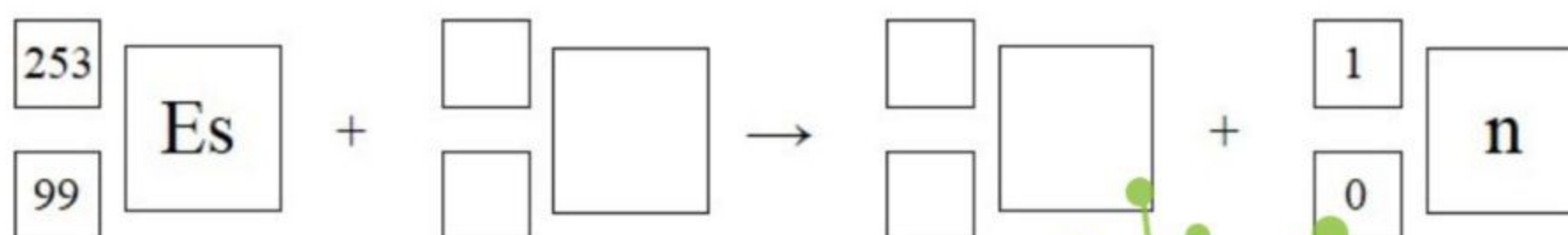
Liczba kwantowa	
Główna	Poboczna

Zadanie 2. (0-1)

Mendelew (Md, $Z = 101$), nazwany na cześć twórcy układu okresowego Dymitra Mendelejewa, został otrzymany w roku 1955 przez bombardowanie w cyklotronie einsteinu-253 cząstkami α .

Na podstawie: Andrzej A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1998.

Napisz równanie opisanej przemiany jądrowej. Uzupełnij wszystkie pola w poniższym schemacie.



Zadanie 5.1. (0-1)

Narysuj wzór elektronowy kwasu trioksoperoksoosiarkowego(VI), H₂SO₅. Pamiętaj o uwzględnieniu wolnych par elektronowych.

Zadanie 5.2. (0-1)

Zapisz reakcję hydrolizy kwasu Caro.

Reakcja hydrolizy:

Zadanie 6.

Cynk w roztworach alkalicznych redukuje kwas azotowy(V) w reakcji przebiegającej według schematu:

**Zadanie 6.1. (0-1)**

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

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utlenienia:

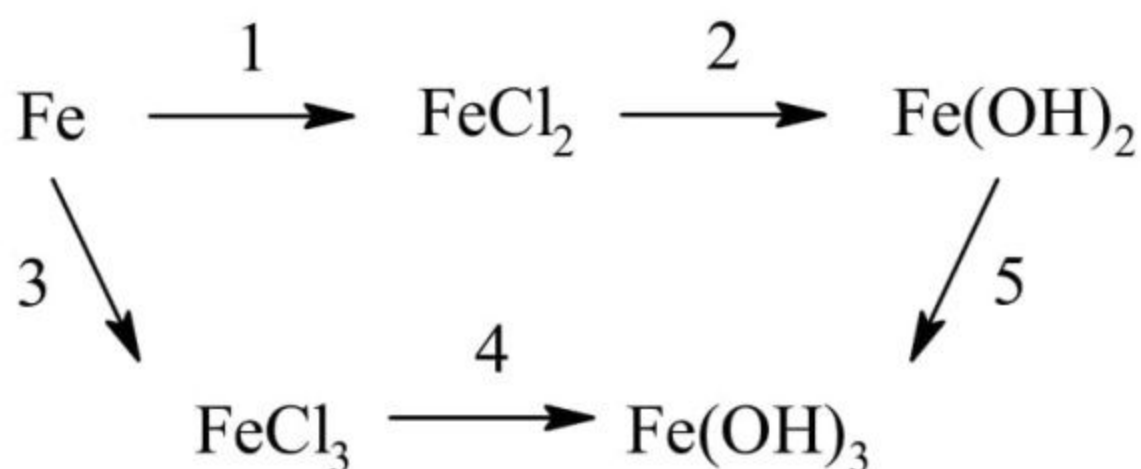
.....

Zadanie 6.2. (0-1)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

**Zadanie 7.**

Poniżej przedstawiono schemat ciągu przemian, jakim mogą ulegać żelazo i jego związki:

**Zadanie 7.1. (0-1)**

Podaj nazwy odczynników, których należy użyć w reakcjach 1 i 3, w celu otrzymania odpowiednich chlorków.

Odczynnik w reakcji 1:

Odczynnik w reakcji 3:

Zadanie 7.2. (0-1)

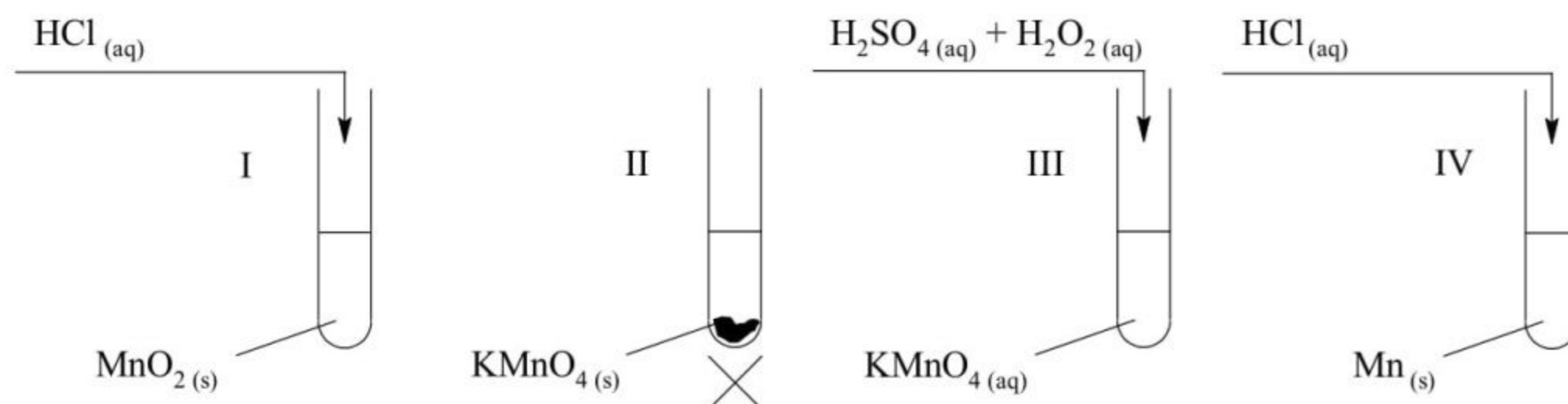
Zapisz, co można zaobserwować w czasie reakcji 5 oraz wzór sumaryczny odczynnika, którego użyto do jej przeprowadzenia.

Obserwacja w reakcji 5:

Wzór sumaryczny odczynnika:

Zadanie 9.

Przeprowadzono serię doświadczeń z użyciem związków manganu, których przebieg zilustrowano na schemacie:



Zadanie 9.1. (0-2)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując przy każdym stwierdzeniu numery probówek, których to stwierdzenie dotyczy. Jednej probówki może dotyczyć więcej niż jedno stwierdzenie.

Stwierdzenie	Numer/numery probówek
W probówce zachodzi reakcja redoks.	
W wyniku reakcji wydziela się jasnożółty gaz.	
W wyniku reakcji wydzielił się gaz podtrzymujący spalanie.	
W wyniku reakcji roztwór zabarwił się na blad różowo.	

Zadanie 9.2. (0-1)

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce I.

Równanie reakcji:

Zadanie 15.

Otrzymywanie kwasu azotowego obejmuje:

1. Syntezę amoniaku.
2. Katalityczne spalanie amoniaku do NO. W obecności nadmiaru powietrza NO utlenia się natychmiast do NO₂.
3. Pochłanianie NO₂ w wodzie.

Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej, tom II*, Warszawa 2013

Zadanie 15.1. (0-1)

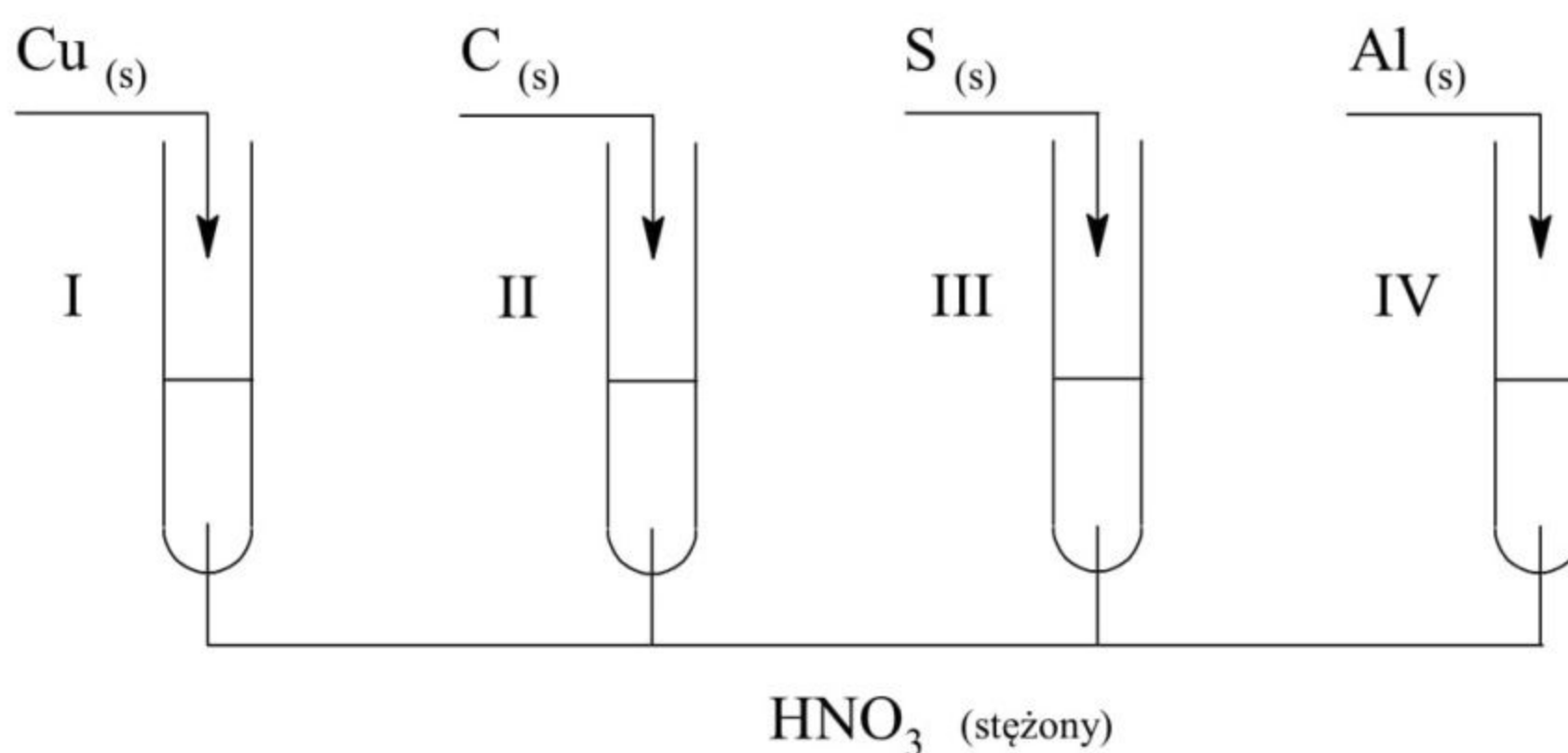
Jeden z produktów trzeciego etapu opisanego powyżej procesu ulega reakcji dysproporcjonowania. Tworzy się wtedy kwas azotowy(V) i obojętny tlenek azotu, który utlenia się do tlenku kwasowego (rodnikowego). **Zapisz równanie opisanej reakcji dysproporcjonowania.**

Równanie reakcji dysproporcjonowania:

.....

Zadanie 15.2. (0-1)

Przeprowadzono serię doświadczeń z użyciem stężonego kwasu azotowego(V).



Ustal w którym/których z doświadczeń wydzielą się gaz.

Numer/numery doświadczeń:

Zadanie 16. (0-1)

Temperatura, °C	Ca(OH) ₂	NaCl	KNO ₃
0	1,85	357	133
20	1,65	360	316
40	1,41	366	639
60	1,16	373	1100
80	0,94	384	1690
100	0,77	398	2460

Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej, tom I*, Warszawa 2012

W powyższej tabeli opisano rozpuszczalność niektórych substancji stałych w wodzie w zależności od temperatury (g w 1000 g H₂O). **Korzystając z zawartych w niej informacji, uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w nawiasie.**

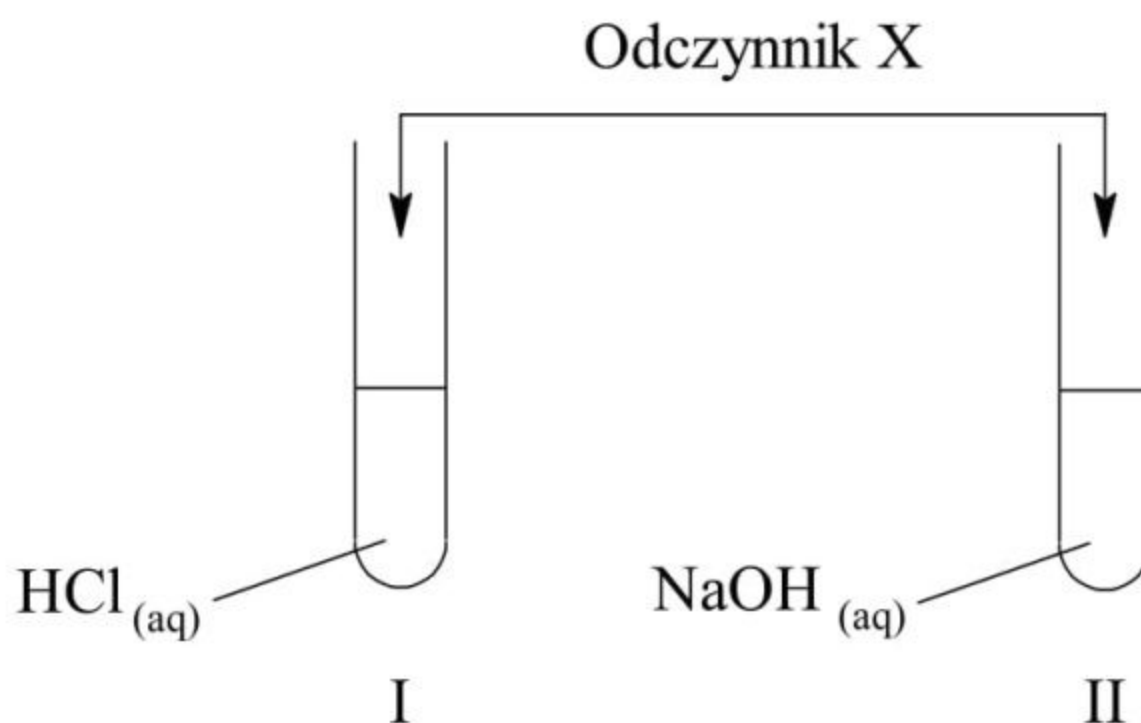
Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność Ca(OH)₂ w wodzie (rośnie / maleje). Oznacza to, że jest to proces (egzoenergetyczny / endoenergetyczny). W związku z tym energia jest (oddawana do otoczenia / pobierana z otoczenia).

Informacja do zadań 17-18.

Do probówki I wprowadzono wodny roztwór HCl, a do probówki II wodny roztwór NaOH. Uczeń przeprowadził doświadczenie, którego przebieg pozwolił na potwierdzenie obecności wprowadzonych substancji. W tym celu do obu probówek wprowadził odczynnik X.

Zadanie 17. (0-1)

Uzupełnij schemat doświadczenia: podkreśl nazwę odczynnika X, którego użył w doświadczeniu uczeń oraz opisz zmiany możliwe do zaobserwowania w czasie doświadczenia lub zaznacz brak zmian.



Użyty odczynnik X:

H₂SO₄ / KOH / etanol / mocznik / mrówczan etylu

Obserwacje w probówce I:

Obserwacje w probówce II:

Zadanie 18. (0-2)

Probówkę z wybranym odczynnikiem X ogrzano, a następnie dodano wodny roztwór $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
Napisz, co zaobserwowano po ogrzaniu próbówki oraz po dodaniu do niej $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Obserwacje po ogrzaniu:

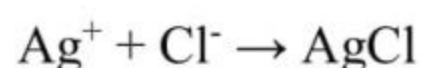
.....
.....

Obserwacje po dodaniu $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

.....
.....

Zadanie 19. (0-1)

W celu oznaczania chlorków w postaci AgCl przeprowadza się reakcję strąceniową:



Osad AgCl strącany w obecności większych ilości jonów metali ciężkich może być nimi nieco zanieczyszczony w wyniku współstrącania. Łatwą rozpuszczalność AgCl w NH_3 wykorzystuje się do oczyszczania osadu. **Napisz w formie jonowej równanie reakcji roztwarzania AgCl w NH_3 , wiedząc że powstaje jon kompleksowy, w którym atom srebra jest atomem centralnym, a cząsteczki NH_3 są ligandami. Liczba koordynacyjna atomu centralnego wynosi 2.**

Równanie reakcji:

Zadanie 20.

W trzech niepodpisanych probówkach znajdują się wodne roztwory następujących soli:

- Na_2SO_4
- BaCl_2
- K_3PO_4

Po dodaniu odczynnika X do każdej z probówek zaobserwowano strącenie osadu wyłącznie w jednej probówce. Roztwory, w których nie wytrącił się osad, poddano analizie płomieniowej. Okazało się, że jeden z roztworów barwi płomień palnika na fioletowo.

Zadanie 20.1. (0-1)

Podkreśl wzór odczynnika X.

Odczynnik X to: $\text{Na}_2\text{CO}_3 / \text{KNO}_3 / \text{KOH} / \text{NH}_4\text{NO}_3$

Zadanie 20.2. (0-1)

Ustal, z którego roztworu wytrącił się osad oraz który roztwór barwi płomień palnika na fioletowo.

Osad wytrącił się z roztworu soli:

Płomień palnika zabarwił roztwór soli:

Zadanie 21.

Węglan wapnia jest trudno rozpuszczalny w wodzie, rozpuszcza się w wodzie zawierającej dwutlenek węgla i ponownie się z niej strąca, jeżeli zawartość dwutlenku węgla maleje. Dzięki tym właściwościom w skałach wapiennych, zawierających głównie CaCO_3 , przebiegają tak zwane zjawiska krasowe. Wody krążące w strefie powierzchniowej Ziemi, zawierające CO_2 , przepływając przez skały wapienne rozpuszczają CaCO_3 , przeprowadzając go w łatwiej rozpuszczany wodorowęglan wapnia (zjawiska krasowe pierwotne). Gdy maleje rozpuszczalność dwutlenku węgla następuje proces rozkładu rozpuszczalnej w wodzie wodorosoli (zjawiska krasowe wtórne).

Na podstawie: Krzysztof M. Pazdro, *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 2007

Zadanie 21.1. (0-1)

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji rozpuszczania CaCO_3 oraz w formie cząsteczkowej równanie reakcji rozkładu wodorosoli.

Równanie reakcji rozpuszczania:

.....

Równanie reakcji rozkładu wodorosoli:

.....

Zadanie 21.2. (0-1)

Ustal, które zjawiska krasowe (pierwotne czy wtórne) zachodzą z większą wydajnością w niskiej temperaturze. Odpowiedź uzasadnij.

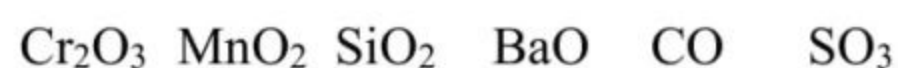
W niskiej temperaturze z większą wydajnością zachodzą zjawiska krasowe

Uzasadnienie:

.....

Zadanie 22. (0-1)

Spośród tlenków o poniższych wzorach wybrano trzy i oznaczono je symbolami X, Y, Z, a następnie zbadano ich właściwości.



Tlenek X jest nierozpuszczalny w wodzie. Reaguje z mocnymi kwasami i mocnymi zasadami tworząc roztwory o barwie zielonej.

Tlenek Y reaguje z wodą i kwasami.

Tlenek Z jest nierozpuszczalny w wodzie. Reaguje z kwasem HF i stężonym roztworem wodorotlenku sodu.

Wpisz do tabeli wzory sumaryczne opisanych tlenków i określ ich charakter chemiczny.

	Wzór tlenku	Charakter chemiczny tlenku
X		
Y		
Z		

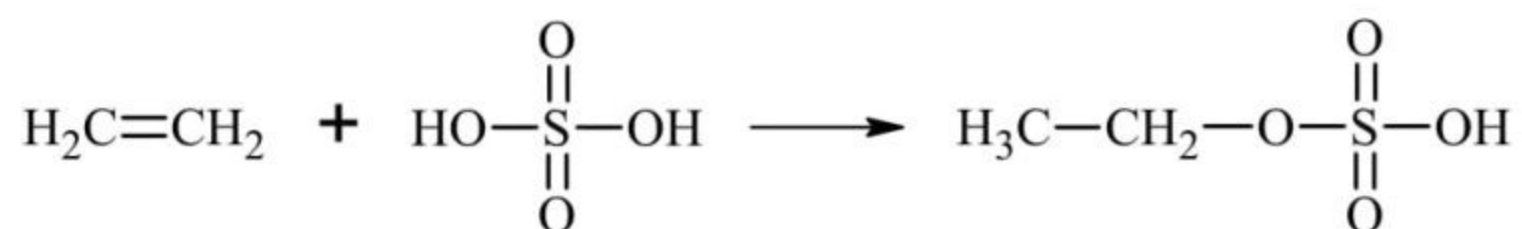
Zadanie 24.2. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz liczbę wiązań π w cząsteczce eugenolu oraz podaj liczbę atomów węgla, którym przypisuje się określony typ hybrydyzacji.

Liczba wiązań π	Liczba atomów węgla o hybrydyzacji		
	sp	sp ²	sp ³

Zadanie 25.

Alkeny reagują z zimnym, stężonym kwasem siarkowym(VI) tworząc związki o ogólnym wzorze ROSO₃H, znane jako wodorosiarczany alkilów. Powstają one na skutek addycji jonu wodorowego do jednego atomu węgla wiązania etylenowego, a jonu wodorosiarczanowego do drugiego atomu węgla. Atom węgla w takim związku jest połączony z atomem tlenu, a nie z atomem siarki.



Ogrzewanie rozcieńczonego wodą roztworu wodorosiarczanu alkilu w kwasie siarkowym (VI) prowadzi do otrzymania alkoholu o takiej samej grupie alkilowej. Wodorosiarczan alkilu rozpada się pod wpływem wody, tworząc alkohol i kwas siarkowy(VI), czyli ulega hydrolizie.

Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985

Zadanie 25.1. (0-1)

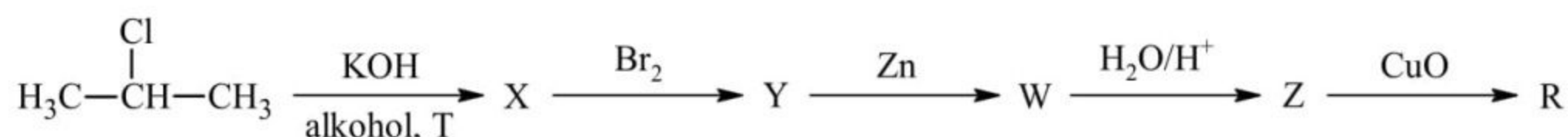
Zapisz reakcję addycji kwasu siarkowego(VI) do 2-metylopropenu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) reagentów organicznych.

Zadanie 25.2. (0-1)

Zapisz reakcję hydrolizy wodorosiarczanu alkilu, otrzymanego w reakcji addycji kwasu siarkowego(VI) do 2-metylopropenu. Pamiętaj o uwzględnieniu warunków prowadzenia procesu.

Zadanie 26.

Poniżej podano ciąg przemian chemicznych, w wyniku których otrzymano związek R.

**Zadanie 26.1. (0-1)**

Stosując podział charakterystyczny dla chemii organicznej, określ typ oraz mechanizm (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy) reakcji, w której powstaje związek Z.

Typ reakcji:

Mechanizm reakcji:

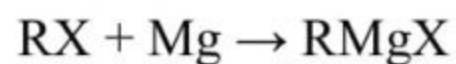
Zadanie 26.2. (0-1)

Podaj nazwę systematyczną powstającego związku R.

Nazwa systematyczna związku R:

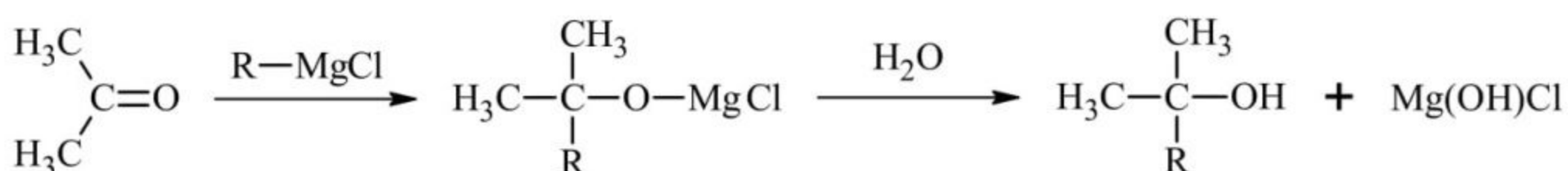
Zadanie 27.

Związki Grignarda mają wzór RMgX i powstają w wyniku reakcji metalicznego magnezu z odpowiednim halogenkiem alkilu:



gdzie: X = (chlor, brom lub jod)

Jednym z najważniejszych zastosowań związku Grignarda jest jego reakcja z aldehydami lub ketonami prowadząca do alkoholi.



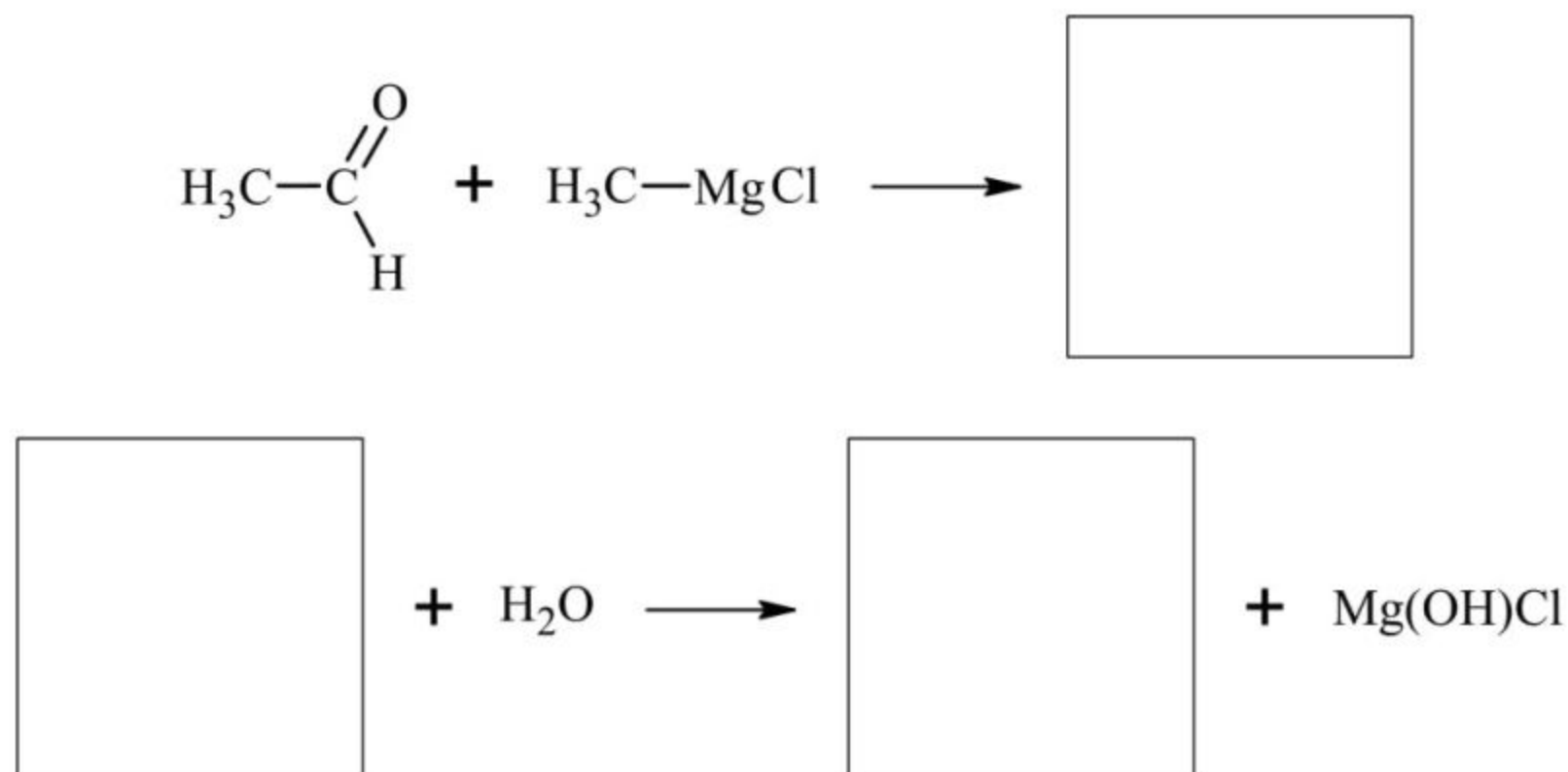
Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985

Zadanie 27.1. (0-1)

Zapisz reakcję otrzymywania związku Grignarda w reakcji magnezu z najprostszym trzeciorzędowym chlorkiem alkilu.

Zadanie 27.2. (0-1)

Uzupełnij poniższy schemat otrzymywania alkoholu, w reakcji aldehydu ze związkiem Grignarda.

**Zadanie 28. (0-1)**

Na benzen podziałano chlorometanem w obecności AlCl_3 . Otrzymany związek organiczny X poddano substytucji wolnorodnikowej (reakcja z chlorem), w której otrzymano związek Y. Na związek Y podziałano wodnym roztworem KOH i otrzymano związek Z, który kolejno utleniono za pomocą CuO . Otrzymano substancję o właściwościach redukujących i poddano ją próbie Trommera. Produkt tej próby zobojętniono NaOH otrzymując popularny konserwant. **Ustal wzór półstrukturalny i nazwę tego konserwantu.**

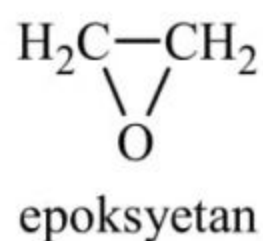
Wzór półstrukturalny:



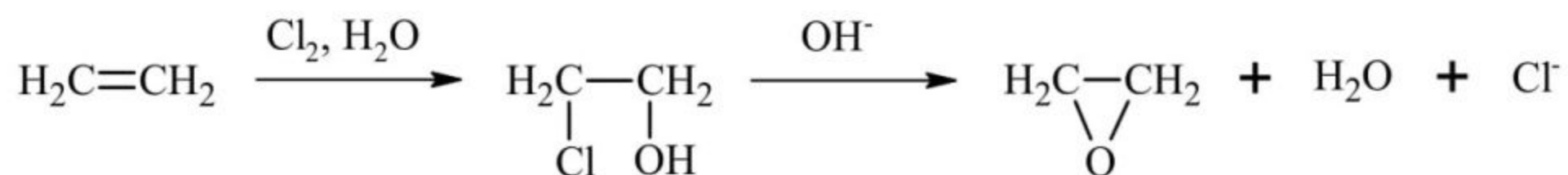
Nazwa systematyczna:

Zadanie 29. (0-2)

Epoksydy są związkami zawierającymi w cząsteczce pierścień trójczłonowy:



Zasadę otrzymywania epoksydów obrazują poniższe reakcje:



Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985

Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) zapisz równania dwuetapowego procesu otrzymywania epoksypropanu z propenu. Jako fluorowca użyj Cl_2 , natomiast jako zasady użyj NaOH .

Równanie pierwsze:

Równanie drugie:

Zadanie 30.

Alifatyczne kwasy karboksylowe w obecności małych ilości fosforu z łatwością reagują z chlorem lub bromem, w wyniku czego tworzy się związek, w którym atom wodoru α zastąpiony jest atomem halogenu. Jest to reakcja Hella-Volharda-Zielińskiego.

Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985

Zadanie 30.1. (0-1)

Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) zapisz reakcję kwasu propanowego z chlorem w obecności małych ilości fosforu (reakcja Hella-Volharda-Zielińskiego).

Zadanie 30.2. (0-1)

Przygotowano roztwory następujących kwasów o jednakowym stężeniu molowym:

- chlorooctowego
- bromooctowego
- fluoroocetowego

Wiedząc, że podstawienie wodoru atomem silnie elektroujemnego pierwiastka zwiększa moc kwasu karboksylowego, uszereguj podane roztwory zgodnie z rosnącym pH.

.....
najniższe pH

.....
najwyższe pH

Zadanie 32.2. (0-1)

Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) narysuj dominującą formę opisanego aminokwasu w roztworze wodnym o $\text{pH} = 12$.

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)