

Kod ucznia

Imię i nazwisko:

--	--

.....

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z NOWINAMI

CHEMIA - POZIOM ROZSZERZONY

KWIECIEŃ 2018

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1–35). 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 i poprawnych zaokrąglenia liczb.
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 kod ucznia oraz imię i nazwisko.

Czas pracy:

180 minut

Maksymalnie

60 punktów

Powodzenia !

Informacja do zadania 1-2

Trwałe jony X^{4+} i Z^- mają identyczną konfigurację pewnego gazu szlachetnego i tworzą związek Y. W atomie pierwiastka X elektrony walencyjne rozmieszczone są na dwóch podpowłokach różniących się główną liczbą kwantową, a w atomie Z również na dwóch podpowłokach, ale o tej samej głównej liczbie kwantowej, która wynosi 3.

Zadanie 1. (0-1) pkt

Uzupełnij tabelę dotyczącą atomu pierwiastka X / Z

Symbol pierwiastka X	Liczba elektronów w rdzeniu atomu pierwiastka Z	Symbol bloku energetycznego do , którego należy X	Liczba poziomów orbitalnych całkowicie zapełnionych w atomie X	Konfiguracja elektronów walencyjnych X^{2+}

Zadanie 2. (0-1) pkt

Związek Y można otrzymać przez ogrzewanie tlenku pierwiastka X, w którym przyjmuje najwyższy stopień utlenienia, z koksem w strumieniu gazowego chloru, dodatkowymi produktami są dwa gazy tego samego pierwiastka, w których przyjmuje on różne stopnie utlenienia.

Zapisz równanie tej reakcji w formie cząsteczkowej:

Zadanie 3. (0-2) pkt

Przeanalizuj budowę podanych drobin: BF_3 , NH_2^- , BF_4^- , NH_4^+ i uzupełnij tabelę wpisując w miejsce kropek brakujące słowa/liczby. Dodatkowa informacja -hybrydyzacja typu: sp , sp^2 , sp^3 ; kształt: trygonalny, tetraedyczny, piramida trygonalna, kątowny, liniowy.

Wzór drobin	Typ hybrydyzacji atomu centralnego	Kształt drobin	Liczba wiązań koordynacyjnych	Liczba wolnych par elektronowych całej drobin
.....	sp^2	.....	.....	.....
.....	.....	kątowny	.....	.....
.....	.....	.....	.....	brak
.....	.....	.....	1	.....

Zadanie 4. (0-2) pkt

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli jest fałszywe.

Zdanie :	P/F
1. Atom o konfiguracji powłoki walencyjnej $4s^2 4p^4$ zawiera w rdzeniu atomowym 18 elektronów.	
2. Jony K^+ , S^{2-} , Ca^{2+} mają taką samą konfigurację elektronową, więc ich promienie mają taką samą długość.	
3. Elektrony walencyjne w jonach: Mn^{2+} , Fe^{3+} , Co^{3+} rozmieszczone są na podpowłokach , dla których główna liczba kwantowa wynosi 3 a poboczna liczba kwantowa wynosi 2.	
4. Atom kobaltu w stanie podstawowym posiada 3 niesparowane elektrony różniące się magnetyczną orbitalną liczbą kwantową ,a posiadające taką samą magnetyczną spinową liczbę kwantową.	

Zadanie 5. (0-2) pkt

Właściwości fizyczne i chemiczne cząsteczek wynikają z ich budowy i kształtu. Podaj po jednej przyczynie wyjaśniającej następujące fakty :

a. Tlenek azotu (IV) łatwo ulega dimeryzacji tworząc tetratlenek diazotu ponieważ:

.....

b. Moc beztlenowych kwasów fluorowców rośnie ze wzrostem liczby atomowej fluorowca (X) ponieważ:

.....

c. Metanol ma wyższą temperaturę wrzenia niż metanal , mimo zbliżonej wartości mas cząsteczkowych tych związków ponieważ :

.....

Zadanie 6. (0-2) pkt

Do roztworu zawierającego 3 mole chlorku żelaza (III) i 1 mol chlorku magnezu dodano 11 moli wodorotlenku sodu.

Powstały osad odsączono, a do przesączu dodano roztwór zawierający 12 moli azotanu(V) srebra.

Podaj, jakie jony i w jakiej ilości (w molach) znajdują się w końcowym roztworze. Należy założyć, że wszystkie wytworzone osady są praktycznie nierozpuszczalne w wodzie. Dokonaj odpowiednich obliczeń lub przedstaw sposób rozumowania.

Obliczenia lub rozumowanie:

Odpowiedź:

Symbole jonów w roztworze:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

liczba moli jonów:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Zadanie 7. (0-1) pkt

W każdym szeregu podkreśl intruza(niepasujący wyraz) i wyjaśnij, dlaczego nie pasuje do pozostałych.(uwzględnij właściwości, budowę itp.)

Szereg	Wyjaśnienie - nie pasuje bo :
a) miedź ; cyna; mosiądz, cynk .	-
sublimacja jodu ; topnienie parafiny; krzepnięcie wody ; kwaśnienie mleka.	-
siarkowodór; amoniak; chlorowodór ; bromowodór.	-

Informacje do zadań 8-10

Jednym z tlenowych kwasów azotu jest kwas azotowy(II) o wzorze sumarycznym $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$, który jest białą krystaliczną substancją, łatwo rozkłada się. Kwas ten jest słaby i dwuprotonowy, jego stałe dysocjacji wynoszą: 10^{-7} , 10^{-11} . Kwas azotowy (II) można otrzymać w reakcji hydroksyloaminy (NH_2OH) z tlenkiem srebra (II).

Zadanie 8. (0-1) pkt

Narysuj wzór elektronowy (kreskowy) kwasu azotowego (II):

Zadanie 9. (0-1) pkt

Zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej otrzymywania kwasu azotowego(II) podaną metodą. Podaj wzór związku pełniącego rolę utleniacza i reduktora.

Równanie reakcji:

.....

Wzór utleniacza:

.....

Wzór reduktora :

.....

Zadanie 10. (0-1) pkt

Napisz wyrażenie na drugą stałą dysocjacji kwasu azotowego(II) i podaj jej wartość.

wyrażenie na drugą stałą dysocjacji: $K_{a2} =$

wartość $K_{a2} =$

Zadanie 11. (0-2) pkt

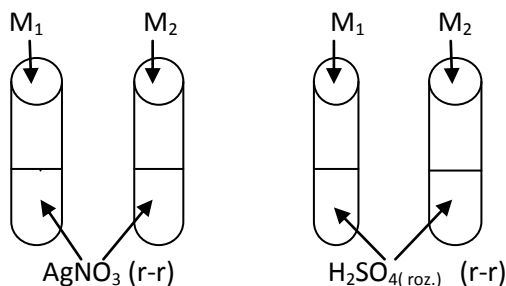
Oblicz, ile gramów P_4O_{10} należy dodać do 400g 40% r-ru H_3PO_4 , aby otrzymać 60% roztwór tego kwasu. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

odpowiedź :

Informacja do zadania 12

Uczeń wykonał doświadczenia zgodnie z przedstawionymi niżej rysunkami, a swoje obserwacje przedstawił w tabeli wpisując znak "+", jeżeli reakcja zachodzi i znak "-", jeżeli reakcja nie zachodzi.



Obserwacje:

Odczynnik	M ₁ (metal 1)	M ₂ (metal 2)
AgNO ₃ (r-r)	+	+
H ₂ SO _{4(roz.)} (r-r)	+	-

Zadanie 12.1 (0-1) pkt

Na podstawie przedstawionych obserwacji uszereguj według malejącej aktywności podane substancje : wodór, srebro, M₁, M₂.

.....
 ----->
 aktywność substancji maleje

Zadanie 12.2 (0-1) pkt

Aby ustalić symbole metali oznaczonych M₁, M₂ dokonano dodatkowych obserwacji, które zapisano poniżej :

- reakcji AgNO₃ z metalem 2 towarzyszy zmiana barwy roztworu na niebieską, a z metalem 1 roztwór również zmienia barwę.
 - metal 1 ulega pasywacji pod wpływem stężonego HNO₃, a metal 2 roztwarza się w nim.
- Spośród podanych metali : Cu, Fe, Pt, Al wybierz te, które mogą być metalem 1 i metalem 2.

Symbol M₁ : Symbol M₂ :

Zadanie 13. (0-1) pkt

Poniżej przedstawiono właściwości diamentu i grafitu. Niestety chochlik drukarski spowodował, że niektóre z nich zostały błędnie przydzielone.

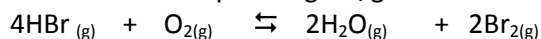
Nr	grafit	Nr	diament
1.	Substancja miękka, tłusta w dotyku.	5.	Każdy atom węgla jest połączony mocnymi wiązaniami kowalencyjnymi z trzema innymi atomami.
2.	Dobrze przewodzi ciepło, nie przewodzi prądu.	6.	Najczęściej bezbarwny i przezroczysty.
3.	Atomy węgla tworzą regularną sieć przestrzenną.	7.	Każdy atom węgla wchodzi w skład trzech sześćoatomowych pierścieni.
4.	Ciemnoszary, nieprzezroczysty z metalicznym połyskiem.	8.	Kryształy kruche, ale jednocześnie twarde.

Przyporządkuj odpowiednie numerki odpowiadające właściwościom grafitu.

.....

Zadanie 14

Utlenianie bromowodoru w reaktorze przebiega w/g równania:



Mechanizm tej reakcji jest następujący :

1. $\text{HBr} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HOBr}$ (etap wolny)
2. $\text{HOBr} + \text{HBr} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (etap szybki)
3. $\text{HOBr} + \text{HBr} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$ (etap szybki)

Zadanie 14.1(0-1)pkt

Zapisz równanie kinetyczne przedstawiające zmianę szybkości reakcji w czasie jej zachodzenia.

.....

Zadanie 14.2 (0-1)pkt

Do reaktora o objętości 1 dm^3 wprowadzono 2 razy więcej moli HBr niż O_2 . Po analizie gazów w stanie równowagi stwierdzono obecność 1,5 mola HBr i 3 mole O_2 , które nie uległy reakcji. Oblicz , po ile moli substratów wprowadzono do reaktora.

Obliczenia:

Odpowiedź : liczba moli : HBr ; O_2

Zadanie 14.3 (0-1)pkt

Gdy w reaktorze wzrosła temperatura, to równowaga reakcji przesunęła się w lewo.

Oceń prawdziwość podanych niżej zdań wpisując literkę P , jeżeli jest ono prawdziwe lub literkę F , jeżeli jest fałszywe.

Zdanie	P/F
1. Reakcja przebiegająca w reaktorze jest endotermiczna.	
2. Nastąpił wzrost szybkości reakcji przekształcania substratów w produkty i odwrotnie.	
3. Zwiększenie ciśnienia w reaktorze, na skutek wprowadzenia obojętnej substancji wobec substratów i produktów, spowodowało zwiększenie wydajności utleniania bromowodoru.	

Zadania 15 (0-2) pkt

Do 200 cm³ wody wrzucono 0,03 g sodu. Oblicz pH otrzymanego roztworu, zakładając, że objętość roztworu nie uległa zmianie. Wynik podaj do dwóch miejsc po przecinku.

Reakcja biegnie w/g równania: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wstęp do zadania 16

Chlorek żelaza(III) jest prostą substancją nieorganiczną o licznych zastosowaniach np.: przy oczyszczaniu wody, w przemyśle farbiarskim, medycynie, czy syntezie chemicznej jako katalizator. Substancja ta jest również często wykorzystywana do wytrawiania płytek z obwodami drukowanymi w laboratoriach domowych i szkolnych.

Zadania 16.1 (0-2) pkt

Zaproponuj trójetapową syntezę chlorku żelaza(III) wychodząc siarczanu(VI) żelaza(II) -woda 1/7, dysponując dodatkowo roztworami: zasady sodowej, kwasu solnego, wody utlenionej. Zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej.

1.

2.

3.

Zadania 16.2 (0-2) pkt

Ustalić wzór hydratu chlorku żelaza (III) wiedząc, że rozpuszczając 40,84 g tego hydratu w 450 cm³ wody otrzymano 5% roztwór chlorku żelaza (III).

Obliczenia:

Odpowiedź :

Zadania 16.3 (0-1) pkt

Zapisz równanie etylobenzenu z chlorem przy użyciu chlorku żelaza (III) stosując wzory półstrukturalne i określ typ tej reakcji z uwzględnieniem mechanizmu. (typowe dla chemii organicznej)

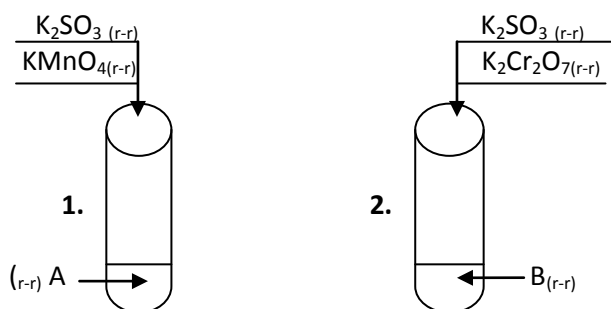
Równanie reakcji:

.....

Typ reakcji : mechanizm:

Informacja do zadania 17-18

Przeprowadzono doświadczenia zobrazowane rysunkami :



W obu probówkach roztwór przyjął barwę zieloną. Po pewnym czasie w probówce **1** wytrącił się brunatny osad .

Zadanie 17. (0-2) pkt

Roztwory A i B wybierz z podanej listy: woda, r-r zasady potasowej , r-r kwasu siarkowego (VI) o niewielkim stężeniu , r-r siarczanu (VI) sodu. Podaj wzory i nazwy jonów (systematyczne), które odpowiadają za zieloną barwę roztworów.

a) Wzór substancji A :

Wzór substancji w B:

b)	wzór jonu	nazwa jonu
probówka 1
probówka 2

Zadanie 18 (0-2) pkt

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce 1(po pewnym czasie) , w której wytrącił się brunatny osad. Uzupełnij go za pomocą bilansu jonowo- elektronowego
Dodatkowa informacja - reakcja ta jest reakcją dysproporcjonowania .

reakcja utleniania:

reakcja redukcji :

równanie reakcji :

Zadanie 19 (0-2) pkt

Sporządzono mieszaninę Fe_2O_3 i Al_2O_3 o masie 10 gramów .Po całkowitym zredukowaniu tylko Fe_2O_3 do czystego żelaza masa tej mieszaniny zmniejszyła się do 9 gramów .Obliczyć , jaki procent masowy stanowił glin w wyjściowej mieszaninie. Wynik podaj z dokładnością do liczb całkowitych.

Obliczenia:

Odpowiedź :

Zadanie 20(0-2) pkt

Zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej pomiędzy podanymi substancjami lub zaznacz ,że reakcja nie zachodzi, substancje organiczne zapisuj wzorami półstrukturalnymi.

a) 2- metylopropan-1-ol z roztworem zasady potasowej:

.....

b) Kwasu benzoowego(benzenokarboksylowego) z roztworem węglanu sodu:

.....

c)Hydrolyzy N-etylopropionamidu w środowisku kwasu solnego:

.....

Zadanie 21. (0-1) pkt

Sporządzono pewną objętość r-ru seryny w $\text{pH} = 5,68$.Rozdzielono go do dwóch probówek , do pierwszej dodano r-ru kwasu solnego a do drugiej r-ru zasady sodowej . Zapisz w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji używając wzoru jonu obojnego.

Probówka pierwsza :

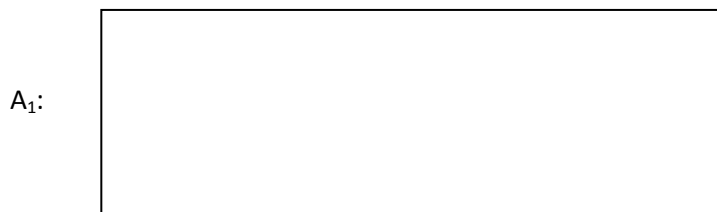
Probówka druga :

Informacja do zadania 22-24

Kwas karboksylowy A o wzorze sumarycznym $C_5H_8O_2$ posiada dwa izomery geometryczne : cis- A_1 i trans- A_2 .Oba izomery podczas reakcji z wodorem wobec Pt tworzą mieszaninę racemiczną tego samego kwasu karboksylowego B. A_1 i A_2 łatwo reagują z Br_2 (rozpuszczonym w tetrachloroku węgla) w ciemności , w stosunku molowym 1:1 dając związek D.

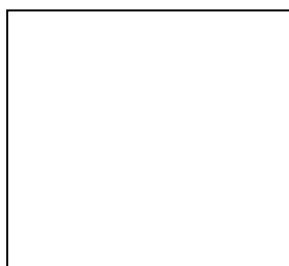
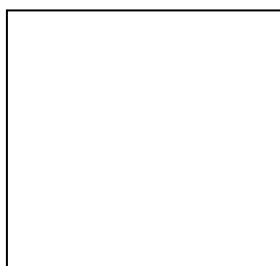
Zadanie 22. (0-1) pkt

Podaj wzory półstrukturalne A_1 i A_2 .



Zadanie 23. (0-1) pkt

Podaj wzory rzutowe Fischera obu enancjomerów kwasu B.



Zadanie 24. (0-1) pkt

Ile stereoizomerów może tworzyć związek D ? , odpowiedź uzasadnij.

Liczba stereoizomerów związku D :

Uzasadnienie:.....

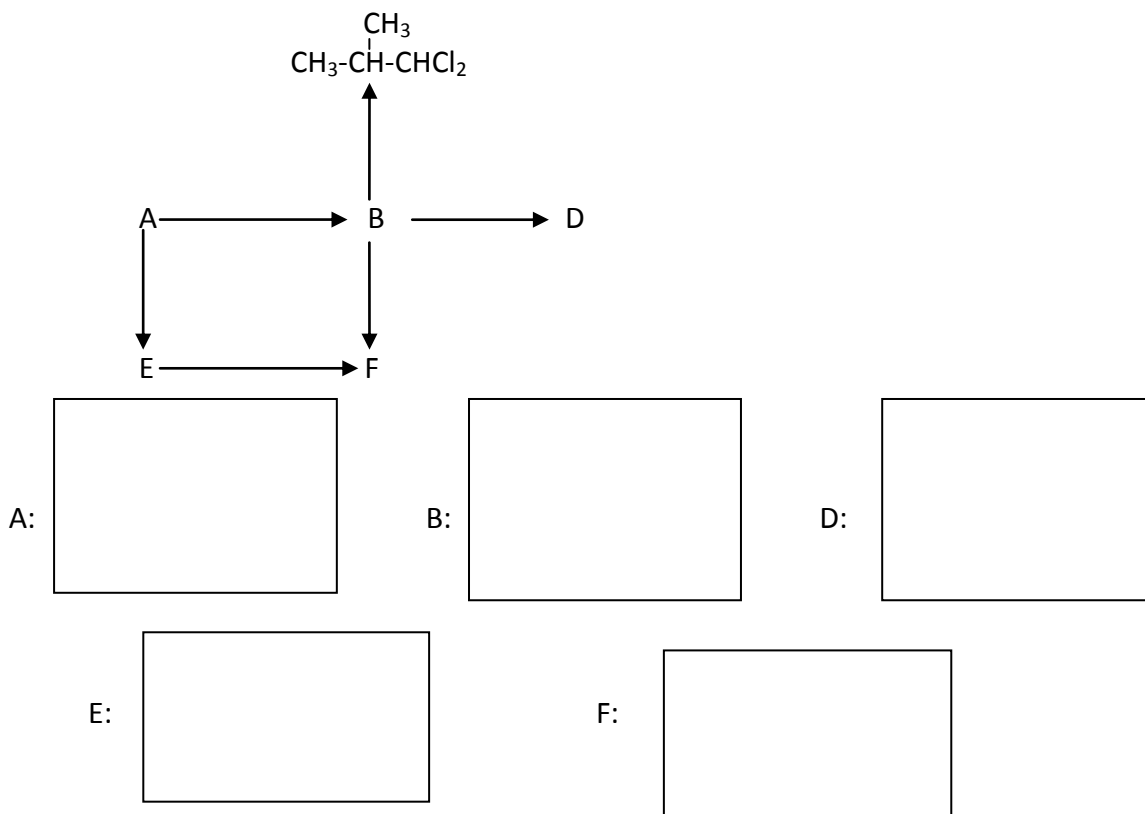
.....

.....

.....

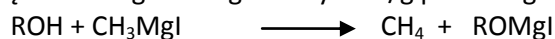
Zadanie 25. (0-1) pkt

Wyjściowy związek A ulega szeregu reakcjom w/g przedstawionego niżej schematu. Każda z tych reakcji zachodzi z chlorem wobec światła, a stosunek molowy substratów wynosi 1:1. Podaj wzory półstrukturalne różnych związków oznaczonych literkami: A, B, D, E, F.



Zadanie 26. (0-2) pkt

Alkohole reagują ze związkami magnezoorganicznymi w/g poniższego równania:

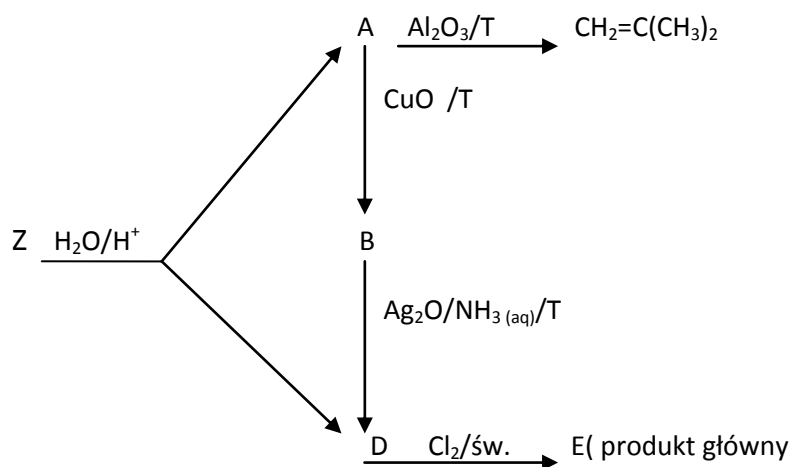


Obliczyć, ile dm³ metanu odcierzonego w warunkach normalnych wydzieli się w reakcji 100g równomolowej mieszaniny metanolu i etanolu z nadmiarem jodku metylomagnezowego. Wydajność tej reakcji wynosi 90%.

Odpowiedź :

Zadanie 27

Ester Z o zapachu bananowym poddano kolejnym przemianom w/g podanego niżej schematu:



Zadanie 27.1 (0-1) pkt

Podaj wzór półstrukturalny estu Z:

Zadanie 27.2 (0-1) pkt

Zapisz równanie reakcji przejścia B→D używając wzorów półstrukturalnych.

.....

Zadanie 27.3 (0-1) pkt

Podaj nazwę systematyczną związku E .

.....

Zadanie 28

Oksokwasy.

Oksokwasy można otrzymać różnymi metodami, nie wszystkie można otrzymać w postaci czystej, wiele z nich istnieje tylko w roztworach. W doświadczeniach chemicznych używamy właśnie roztworów kwasów o różnych stężeniach, w zależności od oczekiwań co do przebiegu reakcji.

Metody otrzymywania oksokwasów można zobrazować reakcjami:

1. tlenek kwasowy + woda \rightarrow oksokwas

2. $\text{kwas}_1 + \text{sól}_1 \rightarrow \text{kwas}_{(\text{slaby})} + \text{sól}_2$

3. $\text{kwas}_1 + \text{sól}_1 \rightarrow \text{kwas}_{(\text{mocny})} + \text{sól}_2$

4. $\text{kwas}_1 + \text{sól}_1 \rightarrow \text{kwas}(\downarrow) + \text{sól}_2$

Przygotowano zestaw odczynników użytych do otrzymania kwasów za pomocą wymienionych reakcji:

H_2O , $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, $\text{K}_4\text{SiO}_{4(\text{aq})}$, $\text{KNO}_{2(\text{aq})}$, $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$, $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, $\text{Cl}_2\text{O}_{7(\text{ciecz})}$

Każdego odczynnika użyto tylko raz.

Zadanie 28.1(0-1)pkt

Dobierz odczynniki z podanego zestawu i zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej dla ogólnej reakcji w punkcie **1 i 2**

Równanie reakcji dla punktu **1**:

.....

Równanie reakcji dla punktu **2**:

.....

Zadanie 28.2(0-1)pkt

Dobierz odczynniki z podanego zestawu i zapisz równania reakcji w formie jonowej pełnej dla ogólnej reakcji w punkcie **3 i 4**

Równanie reakcji dla punktu **3**:

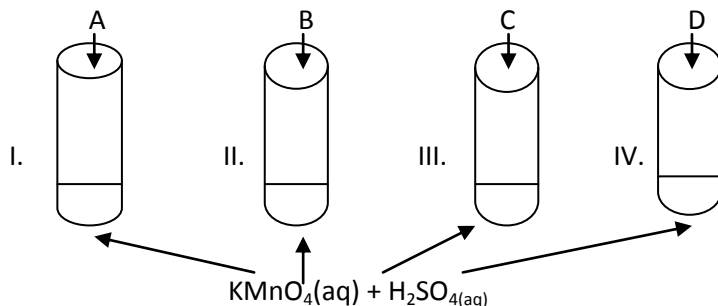
.....

Równanie reakcji dla punktu **4**:

.....

Zadanie 29. (0-2) pkt

W celu zbadania właściwości czterech kwasów :mlekowego , mrówkowego , oleinowego , stearynowego , oznaczonych przypadkowo literkami : A, B, C, D przeprowadzono doświadczenia zobrazowane rysunkami, zapisano obserwacje.



- w probówce IV nie zaobserwowano zmian
- w probówce I fioletowy roztwór odbarwił się i wydzielł się gaz
- w probówce II fioletowy roztwór odbarwił się , cząsteczka tego kwasu zawiera grupę hydroksylową
- w probówce III fioletowy roztwór odbarwił się

Uzupełnij poniższe zdania wpisując w miejsce kropek odpowiednie wyrazy , aby były one prawdziwe .

I . Związek A to kwas....., który utlenia się ,ponieważ w jego cząsteczce jest obecna grupaBezbarwny gaz , który wydzielą się podczas reakcji ma wzór

II. Związek B to kwas, który utlenia się ponieważ się w jego cząsteczce obecna jest grupa hydroksylowa .Grupa ta jest związana zrzędowym atomem węgla i pod wpływem utleniacza przekształca się w grupę

III. Związek C to kwas, który utlenia się w sposób typowy dla węglowodorów szeregu homologicznego

Zadanie 30. (0-2) pkt

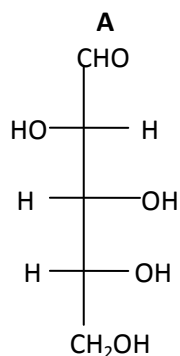
Roztwór trimetyloaminy o stężeniu 1- molowym rozcieńczono 10-cio krotnie .Oblicz jak zmieni się stopień dysocjacji tej aminy .? Wynik podaj z dokładnością do liczb całkowitych wpisując w miejsce kropek w odpowiedzi odpowiednie słowa /liczby .

Obliczenia:

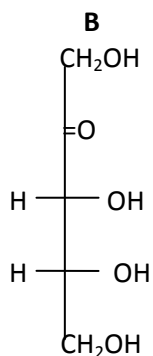
Odpowiedź: stopień dysocjacji aminy okołorazy .

Informacja do zadania 31-34

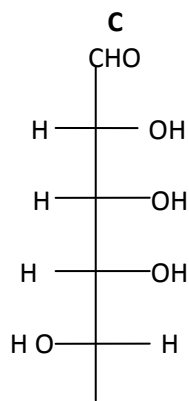
Poniżej przedstawiono wzory rzutowe Fischera czterech cukrów oznaczonych literami : A ,B, C, D.



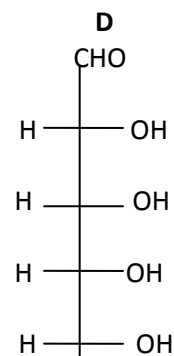
arabinoza



rybuloza



taloza



alloza

Zadanie 31. (0-1) pkt

Dokończ poniższe zdania , aby były prawdziwe.

Zdanie I: Cukry o konfiguracji L to:

Ponieważ

.....

.....

Zdanie II : Taloza i alloza należą do grupy cukrów o nazwie

natomiast rybuloza jest

Zadanie 32. (0-1) pkt

Cukry : A, C, D utleniono za pomocą kwasu azotowego(V) i otrzymano kwasy dikarboksylowe .

Narysuj wzór rzutowy Fischera tego kwasu , który nie wykazuje czynności optycznej i dlaczego?

Wzór rzutowy kwasu:



Uzasadnienie:

.....

.....

.....

Zadanie 33. (0-1) pkt

Narysuj wzór taflowý Hawortha podanej rybulozy w postaci furanozowej dla anomeru β

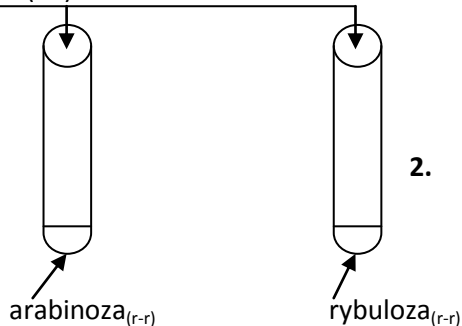


Zadanie 34. (0-2) pkt

Dysponując odczynnikami : woda bromowa , r-ru kwasu solnego , r-r wodorowęglanu sodu , r-r zasady sodowej , świeżo strącony wodorotlenek miedzi (II) zaproponuj odróżnienie r-ru arabinozy od r-ru rybulozy .Uzupełni rysunek , podaj obserwacje , zapisz równanie zachodzącej reakcji w formie jonowej skróconej.

a)

Odczynnik(-ki)(nazwa lub wzór)



Obserwacja :

Probówka 1

Probówka 2

b) Równanie zachodzącej reakcji w formie jonowej skróconej używając wzoru rzutowego Fischera.

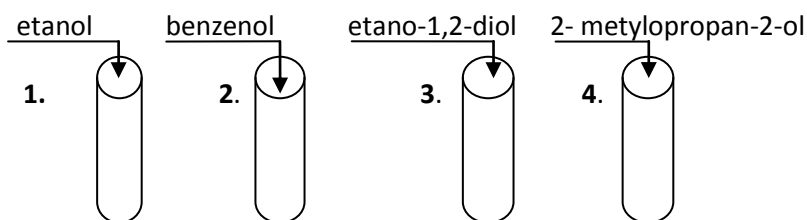


Zadanie 35. (0-2) pkt

W czterech probówkach w przypadkowej kolejności znajdują się wodne roztwory : etanolu, 2- metylopropan-2-olu, benzenolu, etano-1,2-diolu. Dysponując odczynnikami : świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) , wodorowęglan sodu , odczynnik Tollensa, dichromian (VI)potasu zakwaszony kwasem siarkowym (VI), r-r chlorku żelaza (III) , zaproponuj trójstopniowe doświadczenie pozwalające zidentyfikować zawartość probówek.

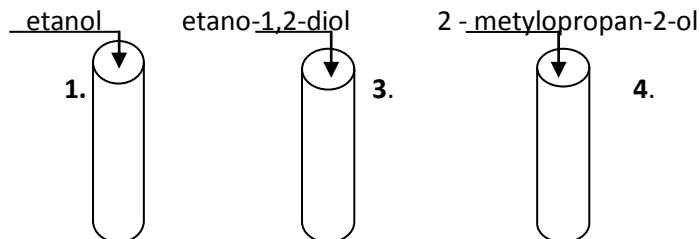
a) Uzupełnij schemat doświadczenia etapów : I, II, III wpisując wzory lub nazwy wybranych odczynników.

Etap I



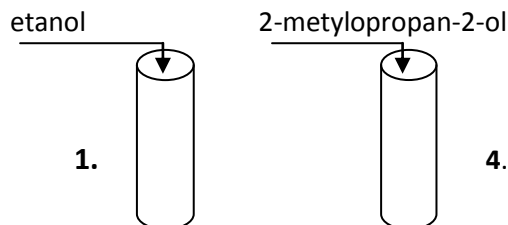
Odczynnik:

Etap II



Odczynnik:

Etap III



Odczynnik:

b) zapisz obserwacje w poszczególnych probówkach po dodaniu odpowiednich odczynników , które pozwoliły zidentyfikować:

✓ benzenol w probówce 2 z etapu I

✓ etano- 1,2-diol w probówce 3 etapu II

✓ etanol w probówce 1 etapu III

Brudnopis: