

**V Próbną Matura z portalem  
 „Chemia dla Maturzysty”  
 dla uczniów klas maturalnych  
 nowa podstawa  
 Czas pracy: 180 minut**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 25 stron.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach!
4. Pisz czytelnie. Nie używaj czerwonego długopisu.
5. Błędne zapisy wyraźnie podkreśl. Nie używaj korektora.
6. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
7. Korzystaj z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Powodzenia :-)

Imię: .....

Nazwisko: .....

Uzyskany wynik (pkt):.....

Uzyskany wynik (%):.....

**5 Maja 2016 r.**

**Czas pracy:  
 180 minut**

**Liczba punktów  
 do uzyskania: 60**

**Zadanie 1. (2 pkt)**

Srebro występujące na Ziemi w stanie wolnym oraz w formie związków, składa się z dwóch różnych izotopów różniących się w budowie atomów o dwa neutrony. Zawartość procentowa izotopu o mniejszej liczbie masowej wynosi **51,839 %**. Przeprowadź odpowiednie obliczenia i podaj **liczby masowe** obu izotopów srebra.

**Obliczenia:**

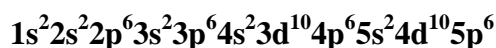
**Liczby masowe izotopów srebra:**

$A_1 =$

$A_2 =$

**Zadanie 2. (1 pkt)**

**Jednoujemnie naładowany, prosty anion** pierwiastka X ma konfigurację elektronową:

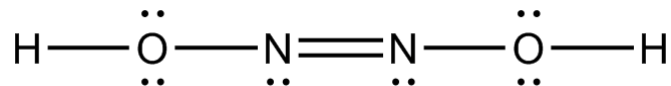


**Uzupełnij tabelę wpisując odpowiednie informacje o pierwiastku X.**

Numer okresu	Numer grupy	Liczba elektronów walencyjnych	Blok energetyczny

Informacja wstępna do Zadań 3 – 6.

Kwas diazotowy(I)  $H_2N_2O_2$  jest jednym z bardziej „egzotycznych” kwasów tlenowych azotu. Jego wzór elektronowy (bez uwzględnienia kształtu) przedstawiono na poniższym rysunku:



Na podstawie wyników badań budowy cząsteczek tego związku ustalono, że kwas ten występuje przede wszystkim w trwalszej termodynamicznie formie **trans**.

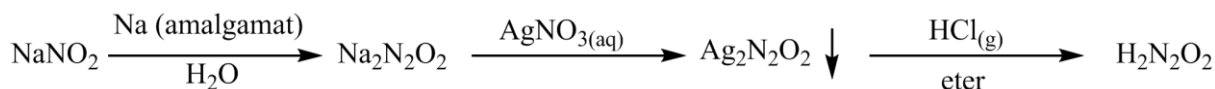
W stanie czystym w temperaturze  $25^\circ C$  oraz pod ciśnieniem  $1013 hPa$  można go otrzymać w formie bezbarwnych kryształów, które łatwo eksplodują. Kwas ten jest słabym, dwuprotonowym kwasem o wartościach stałych dysocjacji równych odpowiednio:

$$K_{a1} = 6.17 \cdot 10^{-8}$$

$$K_{a2} = 2.88 \cdot 10^{-12}$$

Kwas diazotowy(I) tworzy dwa szeregi soli - wodorosole z anionem  $HN_2O_2^-$  oraz „zwykłe sole” z anionem  $N_2O_2^{2-}$ . W roztworach wodnych powoli ulega rozkładowi do tlenku azotu(I) oraz związku chemicznego, bez którego nie istniałoby życie na Ziemi. W temperaturze  $25^\circ C$  w roztworze wodnym o niskim pH czas połowicznego rozkładu  $H_2N_2O_2$  wynosi 16 dni.

Kwas diazotowy(I) można otrzymać w ciągu przemian przedstawionych na schemacie:



**Zadanie 3. (2 pkt)**

Przeanalizuj dokładnie treść informacji wstępnej a następnie wskaż, które z poniższych zdań są prawdziwe (P), a które fałszywe (F):

1.) Atomy azotu w kwasie diazotowym(I) są w stanie hybrydyzacji $sp^2$ , a atomy tlenu w stanie hybrydyzacji $sp$ .	
2.) Wszystkie atomy w kwasie diazotowym(I) mogą leżeć w płaszczyźnie.	
3.) Kwas diazotowy(I) będzie dysocjował jednostopniowo w wodzie.	
4.) Kwas diazotowy(I), gdyby nie ulegał wybuchowemu rozkładowi to charakteryzowałby się niższą temperaturą topnienia niż kwas azotowy(V).	
5.) Kwas diazotowy(I) wypiera kwas etanowy (octowy) z etanianów metali (octanów).	

#### Zadanie 4. (2 pkt)

Wiedząc, że czas połowicznego rozkładu związku chemicznego tak samo charakteryzuje kinetykę rozkładu związku chemicznego jak czas połowicznego rozpadu charakteryzuje rozpad promieniotwórczy pierwiastka, **oblicz, ile mg** kwasu diazotowego(I) **pozostanie** w 200 cm<sup>3</sup> 0.5-molowego roztworu kwasu diazotowego(I) po 64 dniach. W obliczeniach przyjmij następujące wartości mas molowych:  $M_H = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M_N = 14 \text{ g/mol}$ ,  $M_O = 16 \text{ g/mol}$ . **Wynik podaj z dokładnością do 1 mg.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

.....

.....

.....

#### Zadanie 5. (2 pkt)

Na podstawie informacji wstępnej napisz:

a.) Równanie reakcji rozkładu kwasu diazotowego(I) w roztworze wodnym (przy niskim pH) **w formie cząsteczkowej**:

.....

b.) Równanie reakcji drugiego etapu otrzymywania kwasu diazotowego(I) (reakcja pomiędzy diazotanem(I) sodu a azotanem(V) srebra) **w formie jonowej skróconej**:

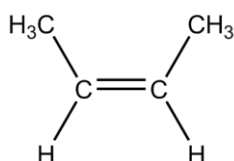
.....

c.) Równanie reakcji pomiędzy wodorotlenkiem baru a kwasem diazotowym(I) prowadzącej do otrzymania wodorosoli **w formie cząsteczkowej**:

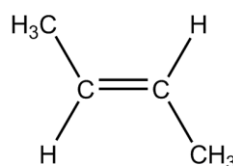
.....

**Zadanie 6. (1 pkt)**

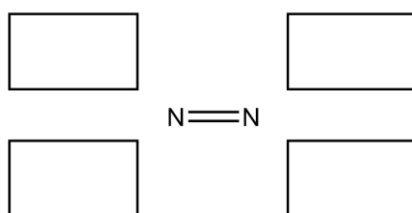
Możliwość występowania kwasu diazotowego(I) w formie izomerów geometrycznych **cis/trans** wynika z obecności podwójnego wiązania N=N, podobnie jak w przypadku alkenów, w których to obecne jest podwójne wiązanie C=C. **Traktując parę elektronową jak podstawnik**, oraz korzystając z poniższego rysunku przypominającego izomerię geometryczną alkenów, uzupełnij rysunek tak, aby otrzymać wzór elektronowy **trwalszego termodynamicznie izomeru geometrycznego kwasu diazotowego(I)**. **W poniższe prostokąty wrysuj odpowiedni podstawnik lub parę elektronową w formie dwóch kropek. Dorysuj również brakujące wiązania.**



cis-but-2-en



trans-but-2-en



trwalszy termodynamicznie  
izomer geometryczny  
kwasu diazotowego(I)

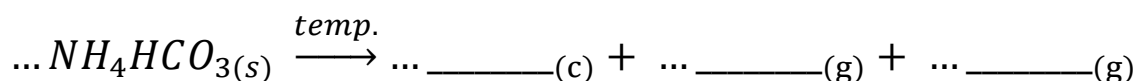
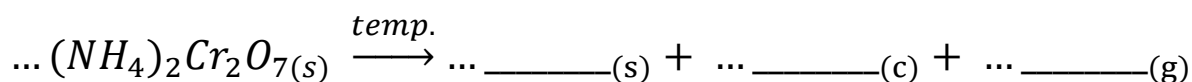
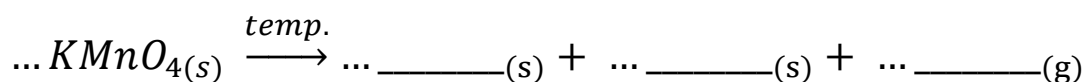
**Zadanie 7. (2 pkt)**

Wiele substancji chemicznych pod wpływem ogrzewania ulega rozkładowi. Reakcje te nie wymagają obecności rozpuszczalnika. Dokończ poniższe reakcje przez dopisanie odpowiednich produktów oraz wpisanie odpowiednich współczynników stechiometrycznych. **Pamiętaj o wpisaniu domyślnych jedynek.** Oznaczenia w prawych, dolnych indeksach są następujące (stany skupienia produktów sprowadzono do  $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $p = 1013\text{ hPa}$ ):

(s) – ciało stałe

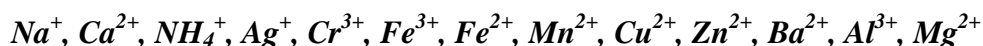
(c) – ciecz

(g) - gaz



**Informacja wstępna do Zadań 8 – 9.**

Na zajęciach Kółka Chemicznego w szkole prowadzono doświadczenia z wykrywania kationów za pomocą różnych reakcji chemicznych. W każdej z pięciu probówek A, B, C, D oraz E był **obecny tylko jeden** z możliwych kationów z poniższej listy:



Obecny w każdej probówce kation pochodził z rozpuszczenia w wodzie odpowiedniego azotanu(V). Uczniowie podzielili się na **dwie grupy**. Każda z grup analizowała próbki w inny sposób.

**Grupa I** analizowała roztwory wodne z probówek A, B, C, D i E przez określenie barwy roztworu w świetle słonecznym. Poniżej przedstawiono wyniki tej próby:

**Probówka A:** Roztwór w tej probówce w świetle słonecznym był bezbarwny, jednak po zbliżeniu białej kartki sprawiał wrażenie bladoróżowego.

**Probówka B:** Roztwór w tej probówce w świetle słonecznym był bladozielony.

**Probówka C:** Roztwór w tej probówce w świetle słonecznym był niebieski.

**Probówka D:** Roztwór w tej probówce w świetle słonecznym był bezbarwny.

**Probówka E:** Roztwór w tej probówce w świetle słonecznym był bezbarwny.

**Grupa II** badała zachowanie się roztworów pod wpływem wodnego roztworu KOH. Poniżej przedstawiono obserwacje:

**Probówka A:** Po dodaniu do probówki wodnego roztworu KOH wytrącił się białobeżowy osad, który w miarę upływu czasu stał się brunatny.

**Probówka B:** Po dodaniu do probówki wodnego roztworu KOH wytrącił się białozielonkawy osad, który w miarę upływu czasu stał się brunatny.

**Probówka C:** Po dodaniu do probówki wodnego roztworu KOH wytrącił się niebieski osad. Osad łatwo rozтворяł się w nadmiarze dodawanego KOH.

**Probówka D:** Po dodaniu do probówki wodnego roztworu KOH nie zaobserwowano żadnych zmian.

**Probówka E:** Po dodaniu do probówki wodnego roztworu KOH pojawił się charakterystyczny ostry zapach. Wilgotny papier uniwersalny zbliżony do wylotu probówki stał się wyraźnie niebieski.

#### Zadanie 8. (2 pkt)

Na podstawie wyników badań obu grup napisz **wzory kationów**, które znajdowały się w probówkach:

**Probówka A:** .....

**Probówka B:** .....

**Probówka C:** .....

**Probówka D:** .....

**Probówka E:** .....

#### Zadanie 9. (2 pkt)

Napisz równania reakcji, jakie zachodziły w badaniach **Grupy II**. Równania reakcji zapisz **w formie cząsteczkowej**:

**Równania reakcji w probówce A:**

.....  
 .....

**Równania reakcji w probówce B:**

.....  
 .....

**Równania reakcji w probówce C:**

.....  
 .....

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Siarczan(VI) amonu zmieszano z wodorosiarczanem(VI) amonu w stosunku masowym 1,722 : 1. Oblicz, w jakim stosunku molowym zmieszano obie sole. W obliczeniach przyjmij następujące wartości mas molowych:  $M_H = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M_N = 14 \text{ g/mol}$ ,  $M_O = 16 \text{ g/mol}$ ,  $M_S = 32 \text{ g/mol}$ . Wynik podaj w formie najmniejszych liczb całkowitych.

Obliczenia:

Odpowiedź:

.....

.....

**Zadanie 11. (2 pkt)**

Dobierz współczynniki stechiometryczne w reakcji:



sposobem jonowo-elektronowym (**bilans masy i ładunku**). Do ostatecznego równania wpisz odpowiednie współczynniki stechiometryczne (jedynki też). **Pamiętaj o mocy elektrolitów i konsekwencji zapisu jonowego.** Napisz wzór utleniacza i reduktora w tej reakcji.

Równanie połówkowe elektronacji:

.....

Równanie połówkowe dezelektronacji:

.....

Utleniacz: .....

Reduktor: .....



Informacja wstępna do Zadań 12 – 15.

Stop Devardy opisany w 1894 roku przez włoskiego chemika Arturo Devarda składa się z glinu, cynku oraz miedzi. Stop ten jest odporny na korozję, łatwy w obróbce a jednocześnie twardy. Znalazł zastosowanie w formie sproszkowanej, jako środek redukujący, np. po dodaniu go do alkalicznego roztworu zawierającego azotany(V), redukuje je do bezbarwnego gazu X o ostrym, charakterystycznym zapachu. Gaz ten powoduje zmianę zabarwienia zwilżonego papierka uniwersalnego z żółtej na niebieską. Gaz X z kwasami daje sole. Wiele z tych soli znalazło zastosowania, jako nawozy sztuczne.

**Zadanie 12. (2 pkt)**

W celu określenia składu procentowego metali w stopie Devardy, **58,00 g** tego stopu wrzucono do nadmiaru **20 %** wodnego roztworu HCl. W reakcji odpowiednich składników stopu z HCl wydzielilo się w warunkach normalnych **33,35 dm<sup>3</sup>** gazowego wodoru. Nieroztworzony osad odsączono, wysuszono i zważono. Jego masa wyniosła **29,00 g**. Oblicz skład procentowy metali w stopie Devardy w procentach masowych. W obliczeniach przyjmij następujące wartości mas molowych:  **$M_H = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M_{Cu} = 63.5 \text{ g/mol}$ ,  $M_{Zn} = 65.4 \text{ g/mol}$ ,  $M_{Al} = 27 \text{ g/mol}$ ,  $M_{Cl} = 35.5 \text{ g/mol}$** . Wartości procentowe podaj z dokładnością do liczb całkowitych.

Rozwiązanie:

Odpowiedź: .....

.....

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Opisane w informacji wstępnej właściwości redukujące stopu Devardy wynikają z właściwości redukujących obecnych w nim metali. Uporządkuj metale, składniki stopu Devardy zgodnie z **rosnącymi właściwościami redukującymi**:

.....

→

rosnące właściwości redukujące

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Napisz wzór sumaryczny, wzór elektronowy Lewisa oraz jedną z nazw (systematyczną lub zwyczajową) gazu X, który wydzielął się podczas wrzucenia stopu Devardy do alkalicznego roztworu zawierającego aniony azotanowe(V).

Wzór sumaryczny: .....

Wzór elektronowy Lewisa: .....

Nazwa systematyczna lub zwyczajowa: .....

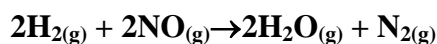
**Zadanie 15. (2 pkt)**

Wskaż, które ze zdań dotyczących stopu Devardy są prawdziwe (**P**), a które fałszywe (**F**).

Zdanie	P/F
Stop Devardy w wilgotnym powietrzu będzie łatwo korodował.	
Stop Devardy przewodzi prąd elektryczny w stanie stałym.	
Stop Devardy dobrze przewodzi ciepło.	
Po rozтворzeniu stopu Devardy w rozcieńczonym HNO <sub>3</sub> powstaje klarowny, niebieski roztwór.	

**Informacja wstępna do Zadań 16 – 18.**

Wyznaczone doświadczalnie równanie kinetyczne dla reakcji:



przewodzonej w temperaturze 800°C ma postać:

$$V = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2] \quad \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$$

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Oblicz jak zmieni się szybkość tej reakcji, jeśli stężenie molowe  $H_2$  zwiększymy ośmiokrotnie a stężenie NO zmniejszymy dwukrotnie.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

.....

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Jaki jest całkowity rząd tej reakcji?

Całkowity rząd tej reakcji wynosi: .....

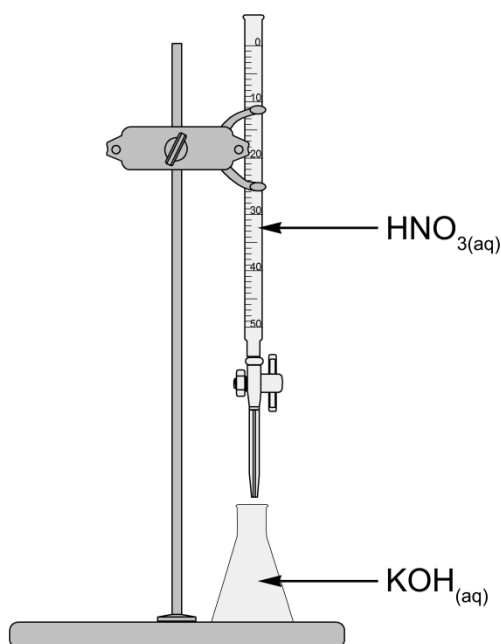
**Zadanie 18. (1 pkt)**

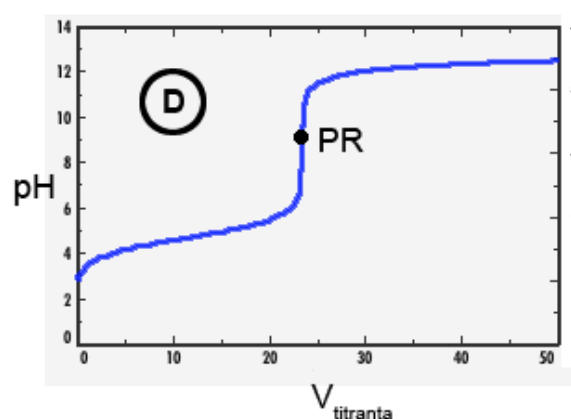
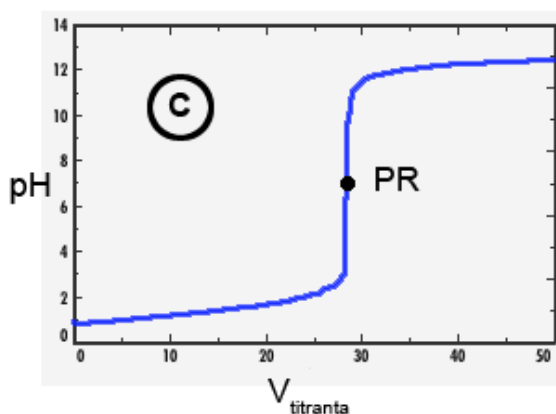
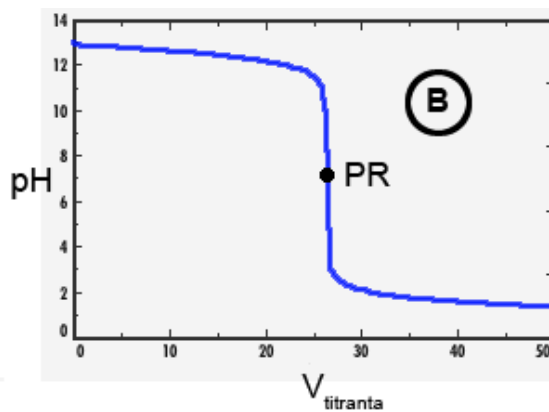
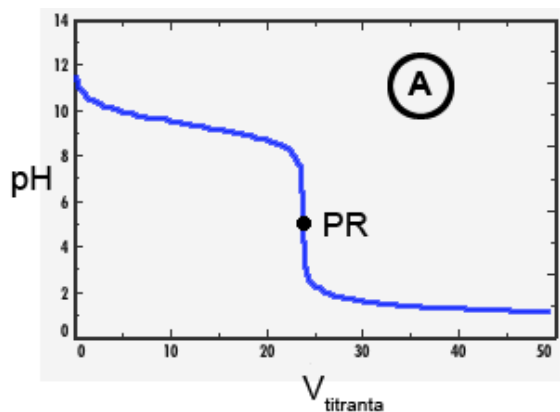
Na podstawie przedstawionego równania kinetycznego wyprowadź jednostkę stałej szybkości dla tej reakcji ( $k$ ).

Jednostka stałej szybkości reakcji to: .....

Informacja do zadań 19 – 21.

Miareczkowanie alkacymetryczne jest jedną z technik analizy ilościowej, która pozwala określić stężenie/ilość kwasu lub zasady w próbce. Technika ta polega na kontrolowanym dodawaniu z biurety roztworu tzw. **titranta** (o ściśle określonym stężeniu) do roztworu związku badanego zwanego **analitem**. W przypadku miareczkowania alkacymetrycznego analitem jest roztwór kwasu lub zasady, a titrantem roztwór odpowiednio zasady lub kwasu. Cały proces miareczkowania polega na dodawaniu titranta, aż do momentu całkowitego zobojętnienia analitu, który to proces biegnie zgodnie ze znanymi reakcjami zobojętnienia. Punkt, w którym nastąpiło całkowite zobojętnienie kwasu lub zasady nazywamy **punktem równoważnikowym (PR)**. Do określenia punktu równoważnikowego wykonuje się wykres zależności pH roztworu analitu (odczytanego z pH-metru) od objętości zużytego titranta odczytanego ze skali biurety. W przypadku, gdy analitem i titrantem jest jednoprotonowy kwas i jednowodorotlenowa zasada, punkt równoważnikowy znajduje się przy pH równym 7, powyżej 7 lub poniżej 7. Wszystko zależy od tego, czy powstająca w punkcie równoważnikowym sól jest solą hydrolizującą. Poniżej przedstawiono rysunek jednego z przeprowadzonych miareczkowań oraz cztery wykresy  $\text{pH} = f(V_{\text{titranta}})$ .





### Zadanie 19. (1 pkt)

Korzystając z informacji wstępnej **napisz wzór sumaryczny titranta oraz analitu**, który był przedmiotem tytułowego miareczkowania alkacymetrycznego.

**Titrant:** .....

**Analit:** .....

### Zadanie 20. (1 pkt)

Który z wykresów z informacji wstępnej przedstawia prawidłowy wykres zależności pH roztworu analitu od objętości dodanego titranta dla przeprowadzonego miareczkowania?

**Prawidłowy wykres to:** .....

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Przeprowadzono miareczkowanie  $40 \text{ cm}^3$  analitu o stężeniu  $0,11 \text{ mol/dm}^3$  roztworem titranta o stężeniu  $0,22 \text{ mol/dm}^3$ . **Oblicz pH roztworu analitu** w momencie, gdy dodano  $15 \text{ cm}^3$  roztworu titranta. Wynik podaj z dokładnością do dziesiętnych części.

**Obliczenia:**

Odpowiedź: .....

.....

**Informacja wstępna do Zadań 22 – 23.**

Do reaktora o **objętości  $2 \text{ dm}^3$**  wprowadzono 9 moli NOBr. Reaktor szczelnie zamknięto i ogrzewano do temperatury T, aż układ osiągnął stan równowagi przedstawiony poniższym równaniem reakcji:



Stała równowagi tej reakcji ( $K_c$ ) w temperaturze T wynosi 0,36.

**Zadanie 22. (2 pkt)**

W stanie równowagi stwierdzono, że stężenie NO w reaktorze wynosiło  $2 \text{ mol/dm}^3$ .

Oblicz **stężenia molowe** pozostałych reagentów w stanie równowagi.

**Obliczenia:**

Odpowiedź: .....

.....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Oceń jak poniżej wypisane zmiany wpłyną na wartość stałej  $K_c$  oraz na wydajność otrzymywania NO w tej reakcji. Użyj jednego z poniższych stwierdzeń:

*nie zmienia się, zwiększy się, zmniejszy się*

Czynnik	Wartość stałej $K_c$	Wydajność otrzymywania NO
wzrost temperatury		
dodatek bromu do układu		

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Zaprojektuj dwa doświadczenia, w których wykażesz, że miedź jest bardziej aktywna niż srebro podczas reakcji w roztworach wodnych. W tym celu wypisz wszystkie potrzebne odczynniki, narysuj schematyczny rysunek, napisz równanie/równania zachodzącej reakcji/zachodzących reakcji oraz napisz obserwację.

a.) Odczynniki:

.....

b.) Schematyczny rysunek:

c.) Równanie reakcji / równania reakcji w formie cząsteczkowej:

.....

.....

d.) Obserwacje:

.....

.....

.....

.....

#### Zadanie 25. (1 pkt)

W miarę rozwoju chemii i syntezy chemicznej coraz to nowych związków, zaciera się powoli granica pomiędzy związkami nieorganicznymi a organicznymi. Jednak w przypadku prostych związków węgla możemy je w sposób umowny podzielić na związki organiczne i nieorganiczne. **Podziel poniższe związki węgla na związki organiczne i nieorganiczne wpisując je w odpowiednie miejsca w tabeli:**

$\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Al}_4\text{C}_3$

Związki organiczne	Związki nieorganiczne

#### Zadanie 26. (2 pkt)

W celu stwierdzenia, czy dany związek organiczny, o możliwym wzorze rzeczywistym  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  zawiera w swojej strukturze atomy tlenu spalono całkowicie 0,90 g tego związku (w nadmiarze tlenu) uzyskując w warunkach normalnych 1,40 dm<sup>3</sup>  $\text{CO}_2$  oraz 1,35 g wody. W obliczeniach przyjmij następujące wartości mas molowych:  $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$ .

a.) Dokonaj odpowiednich obliczeń i na ich podstawie odpowiedz, czy spalony związek zawierał w swojej strukturze atomy tlenu.

Obliczenia:



W poniższym zdaniu podkreśl właściwą odpowiedź:

W cząsteczce spalonego związku (*był / nie był*) obecny tlen.

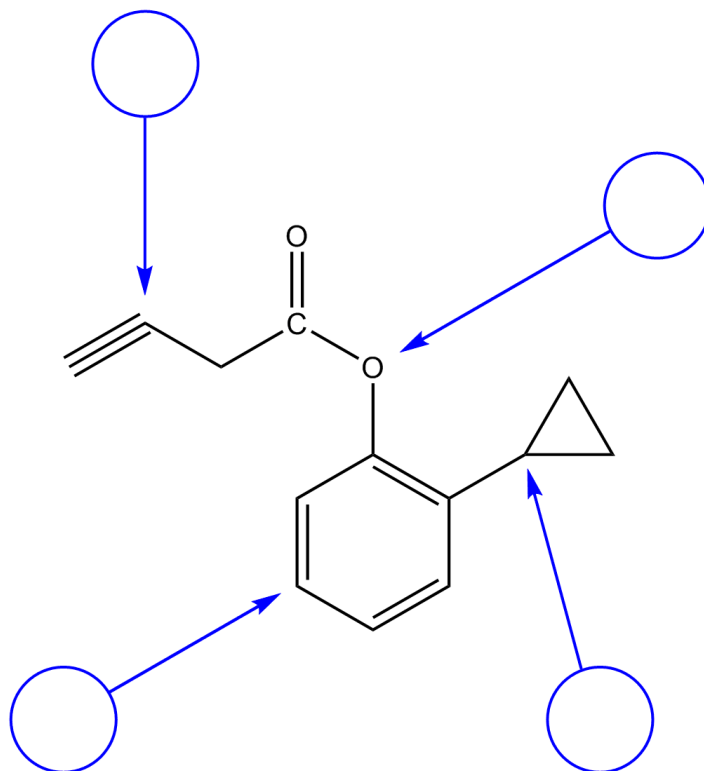
b.) Wiedząc, że wzór empiryczny powyższego związku jest jednocześnie jego wzorem rzeczywistym oraz wiedząc, że w strukturze tego związku jest tylko jeden IV-rzędowy atom węgla, narysuj wzór strukturalny i podaj nazwę systematyczną spalonego związku.



Nazwa systematyczna: .....

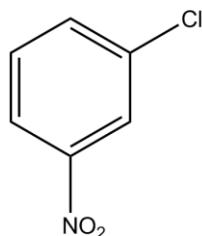
#### Zadanie 27. (2 pkt)

Określ hybrydyzacje wskazanych strzałką atomów wpisując:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  przy odpowiedniej strzałce:

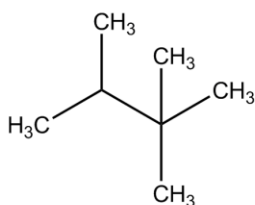


**Zadanie 28. (3 pkt)**

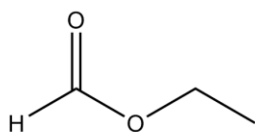
Do każdego z poniższych związków dorysuj odpowiedni izomer (w formie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego lub strukturalnego wzoru szkieletowego):



izomery położenia podstawnika



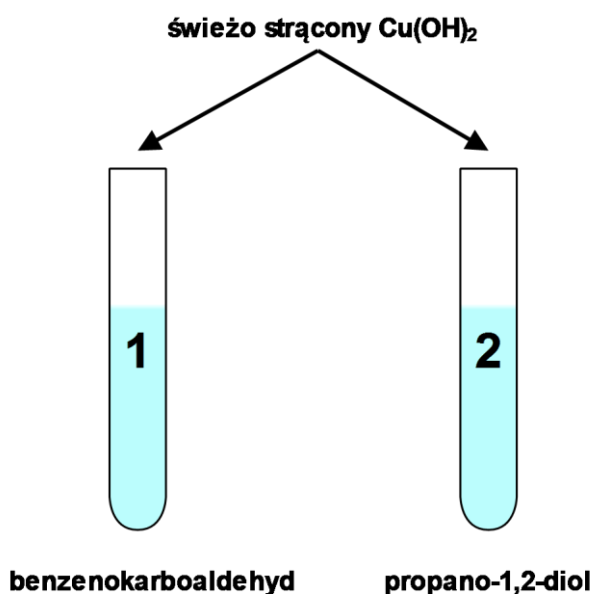
izomery szkieletowe



izomery grup funkcyjnych

**Zadanie 29. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono rysunki dwóch doświadczeń. Najpierw doświadczenie przeprowadzono w temperaturze 20 °C a następnie temperaturę podniesiono do 60 °C. Zakładając, że kompleksy miedzi(II) są trwałe w temperaturach do 70 °C, wpisz odpowiednie obserwacje do tabeli:



Numer probówki	Obserwacje w temperaturze 20 °C	Obserwacje po podniesieniu temperatury do 60 °C
1		
2		

**Zadanie 30. (2 pkt)**

Uporządkuj poniższe związki zgodnie z rosnącym charakterem kwasowym (teoria Brønsteda).



rosnąca kwasowość

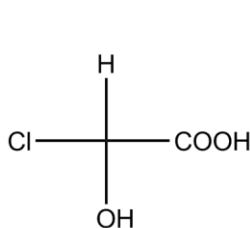
Wypisz z podanego zbioru związki, które zmieniają w roztworze wodnym zabarwienie uniwersalnego papierka wskaźnikowego z barwy żółtej na czerwoną lub różową:

**Lista związków, które w roztworze wodnym zmieniają barwę papierka wskaźnikowego z żółtej na czerwoną lub różową:**

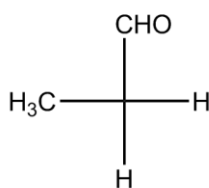
.....

**Zadanie 31. (1 pkt)**

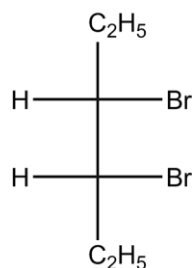
Poniżej napisz numery związków, które są chiralne.



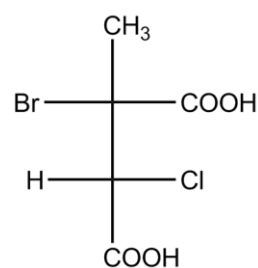
1



2



3



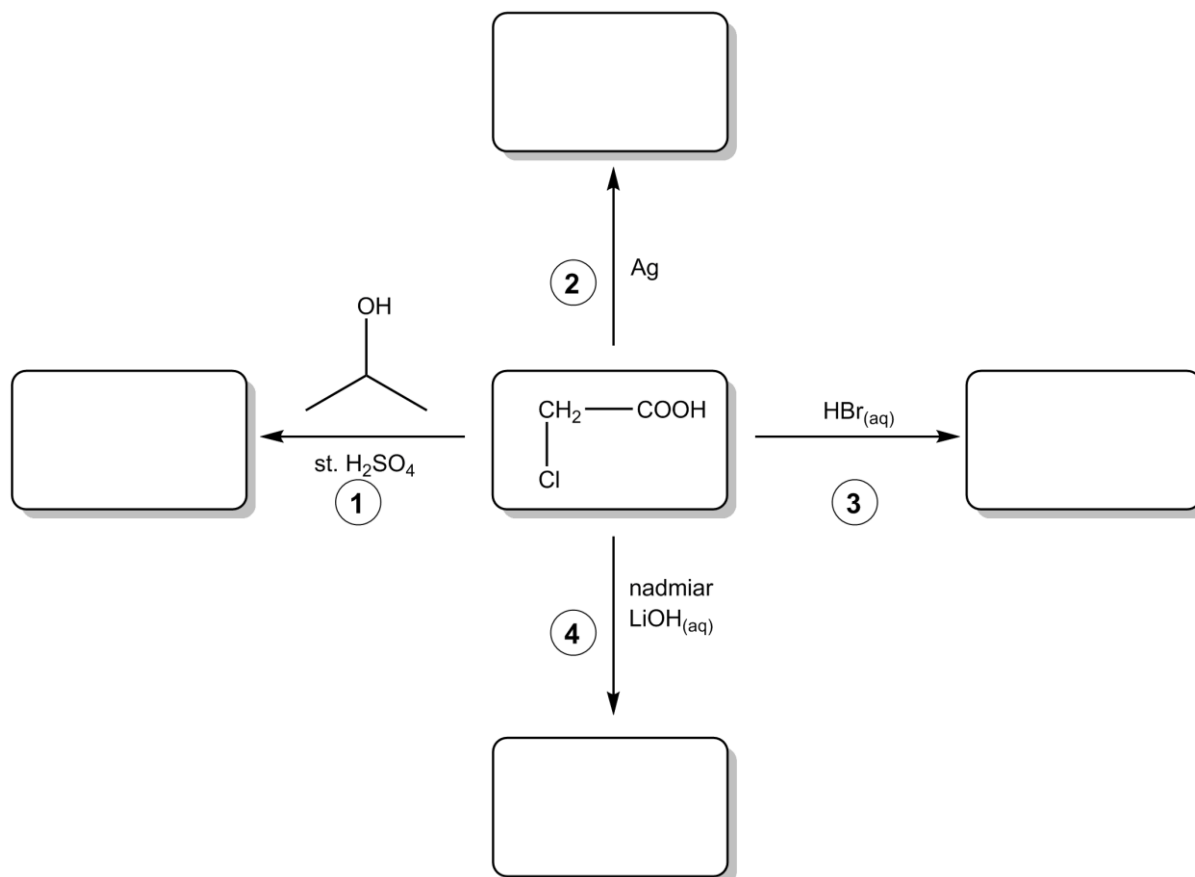
4

Chiralne są: .....

Informacja do Zadań 32 - 36

Kwas chloroetanowy (chlorooctowy) jest pochodną kwasu etanowego (octowego), w cząsteczce którego jeden z atomów wodoru grupy metylowej został zastąpiony atomem chloru. W większości reakcji kwas chlorooctowy zachowuje się tak samo jak proste, niepodstawione kwasy karboksylowe, jednak w reakcji z pewnymi związkami wykazuje cechy podobne do halogenopochodnych alkanów. Kwas chlorooctowy jest zarówno kwasem Brønsteda (może być donorem protonu) jak i kwasem Arrheniusa (po wprowadzeniu do wody zwiększa stężenie jonów  $H^+$ ). Jego charakter, jako kwasu Brønsteda (większa lub mniejsza zdolność do oddawania protonu) i Arrheniusa (większe lub mniejsze obniżanie pH roztworu wodnego) jest jednak inny, niż kwasu octowego i wynika z obecności atomu chloru w strukturze kwasu chlorooctowego.

Na kwas chlorooctowy podziałano różnymi substancjami, których wzory umieszczono na poniższym schemacie (numery doświadczeń 1-4).



**Zadanie 32. (1 pkt)**

Napisz numery doświadczeń, w których nie zaszła reakcja.

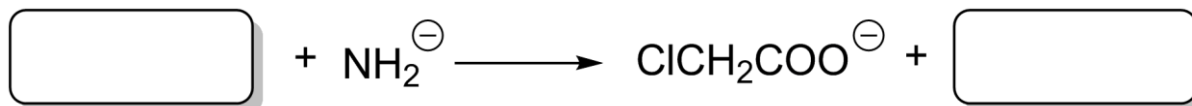
**Reakcja nie zaszła w doświadczeniu/doświadczeniach:** .....

**Zadanie 33. (2 pkt)**

Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących podczas doświadczenia.  
Związki organiczne zapisz za pomocą wzorów półstrukturalnych.

**Zadanie 34. (1 pkt)**

Kwas chlorooctowy może pełnić rolę kwasu Brønsteda. Dokończ poniższy schemat, wpisując wzory półstrukturalne lub sumaryczne odpowiednich substancji, aby w równaniu były obecne dwie sprzężone pary.



**Zadanie 35. (1 pkt)**

Podkreśl właściwy wyraz w każdym z poniższych zdań:

**Kwas chlorooctowy jest (słabszym / mocniejszym) kwasem Brønsteda niż kwas octowy.**

**Przy tych samych stężeniach wodnych roztworów kwasów chlorooctowego i octowego, roztwór kwasu chlorooctowego będzie miał (niższą / taką samą / wyższą) wartość pH.**

**Zadanie 36. (1 pkt)**

Wyjaśnij, jak obecność atomu chloru w strukturze kwasu chlorooctowego wpływa na jego moc w porównaniu z kwasem octowym i czym to jest spowodowane.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 37. (1 pkt)**

W celu ustalenia sekwencji i resz aminokwasowych pewnego tetrapeptydu A–B–C–D (różne litery mogą oznaczać różne lub te same reszty aminokwasowe) przeprowadzono szereg doświadczeń, których wyniki są następujące:

- w roztworze otrzymanym po całkowitej, nieselektywnej hydrolizie tetrapeptydu stwierdzono obecność tylko Tyrozyny, Alaniny i Glicyny.
- w wyniku selektywnej hydrolizy reszty *N*-końcowej tetrapeptydu, otrzymano optycznie czynny aminokwas oraz optycznie czynny tripeptyd. Wyizolowany aminokwas pod wpływem stęż.  $\text{HNO}_3$  przybrał żółte zabarwienie.
- w wyniku selektywnej hydrolizy reszty *C*-końcowej tetrapeptydu, otrzymano optycznie czynny aminokwas oraz optycznie czynny tripeptyd. Wyizolowany aminokwas pod wpływem stęż.  $\text{HNO}_3$  nie zmienił zabarwienia.
- W wyniku jednoczesnej hydrolizy reszty *N*-końcowej oraz *C*-końcowej tetrapeptydu otrzymano dwa optycznie czynne aminokwasy oraz optycznie nieczynny dipeptyd.

Na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń ustal i zapisz sekwencję badanego tetrapeptydu. Sekwencję zapisz od *N*-końca do *C*-końca stosując trzyliterowe skróty odpowiednich reszt aminokwasowych.

**Sekwencja tetrapeptydu:** .....

**Zadanie 38. (1 pkt)**

Sacharydy, które wykazują pozytywny wynik próby Tollensa i Trommera noszą nazwę cukrów redukujących. **Z poniższej listy wpisz do tabelki wyłącznie cukry redukujące.**

*D-mannoza, L-glukoza, laktoza, D-fruktoza, sacharoza, celobioza, celuloza, maltoza*

Cukry redukujące

**Zadanie 39. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższy wzór Fischera tak, aby przedstawiał **L-glukozę**.

