

Oficyna Wydawnicza NOWA MATURA**KLUCZ ODPOWIEDZI****IX Ogólnopolska Próbną Matura z Chemii****NOWA MATURA 2016 ®©****KLUCZ ODPOWIEDZI****DATA: 15 kwietnia 2016 r.****CZAS PRACY: 180 minut****LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60**

www.NowaMatura.edu.pl

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **16** stron (zadania 1–24).
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. W czasie trwania egzaminu możesz korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi **wpisz swoje imię i nazwisko**.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

imię	nazwisko
------	----------

Zadanie 1 (0-4 pkt.)

Reakcja syntezy amoniaku przebiega zgodnie z równaniem:

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004, s. 648.

- a) Jeżeli przyjąć, że wydajność reakcji otrzymywania amoniaku wynosi 75% oblicz, ile kilogramów azotu i ile metrów sześciennych wodoru należy użyć do otrzymania 1 kg amoniaku. Wszystkie obliczenia prowadź dla warunków normalnych. Wynik oraz obliczenia prowadź do trzech miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Za prawidłowo dobraną metodę – 1 pkt**Za dobry wynik wraz z jednostką zadaną dokładnością:****1,098 (lub 1.099) kg N₂ i 2,635 m³ H₂ – 1 pkt**

Odpowiedź:

- b) W reaktorze o objętości 1 dm³ i w stałej temperaturze wynoszącej 350 K zainicjowano reakcję przy początkowych stężeniach substratów: [H₂] = 6 mol · dm⁻³ i [N₂] = 2 mol · dm⁻³. Oblicz stężenia H₂, N₂ i NH₃ po osiągnięciu stanu równowagi w temperaturze T, jeżeli ustalil się on po przereagowaniu 75% początkowej ilości wodoru.

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń. Nie przyznajemy punktów gdy prawidłowa odpowiedź a brak obliczeń.**[H₂] = 1,5 mol · dm⁻³ i [N₂] = 0,5 mol · dm⁻³ [NH₃] = 3 mol · dm⁻³ 1 pkt**

Odpowiedź:

- c) Poniżej przedstawiono przybliżone równowagowe zawartości amoniaku (w procentach objętościowych) w stechiometrycznej mieszaninie azotu i wodoru pod różnym ciśnieniem w temperaturze 200 °C i 300 °C.

Temperatura	Ciśnienie				
	0,1 MPa	3 MPa	10 MPa	20 MPa	100 MPa
200 °C	15	67	80	85	100
300 °C	2	30	50	60	90

Z analizy danych w tabeli widać, że po ustaleniu się stanu równowagi ilość amoniaku w układzie jest tym większa, im niższa temperatura i im wyższe ciśnienie.

Wyjaśnij zmianę zawartości amoniaku w stechiometrycznej mieszaninie azotu i wodoru w zależności od ciśnienia i temperatury.

np. *W oparciu o regułę przekory... dla reakcji egzoenergetycznych (a taką jest w/w) wzrost temperatury powoduje spadek wydajności a tym samym zmniejszenie ilości otrzymywanego produktu (NH₃); gdy objętość gazowych substratów jest większa od objętości gazowych produktów reakcji to wzrost ciśnienia powoduje wzrost wydajności i ilości otrzymywanych produktów (NH₃).*

1 pkt.

Punkt przyznajemy za każde prawidłowe uzasadnienie, które odnosi się do reguły przekory oraz temperatury i ciśnienia

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 2 (0-1 pkt.)

Wzory soli można w sposób uproszczony przedstawić w postaci tlenkowej, na przykład wzór CaCO_3 można przedstawić jako $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$.

Zapisz wzór poniższych soli w postaci wzoru tlenkowego:

pkt $\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{N}_2\text{O}_5$ $2 \text{CuO} \cdot \text{Cl}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ **1**

diwodorofosforanu wapnia

azotan(V) glinu

chlora(V) hydroksomiedzi(II)

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 3 (0-2 pkt.)

- a) Określ, ile elektronów i z jakiej podpowłoki albo podpowłok oddaje atom chromu, tworząc kation Cr^{3+} . Dokończ poniższe zdanie, wpisując liczbę elektronów i symbol odpowiedniej podpowłoki lub podpowłok, zachowując właściwą kolejność opuszczanych przez elektrony podpowłok.

Tworzenie kationu Cr^{3+} oznacza oddanie przez atom chromu *jednego elektronu z podpowłoki 4s i dwóch elektronów z podpowłoki 3d*. **1 pkt**

- b) Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując schemat klatkowy konfiguracji elektronów walencyjnych jonu Cr^{3+} w stanie podstawowym oraz wartości głównej liczby kwantowej n i pobocznej liczby kwantowej dla dowolnego niesparowanego elektronu w tym jonie.

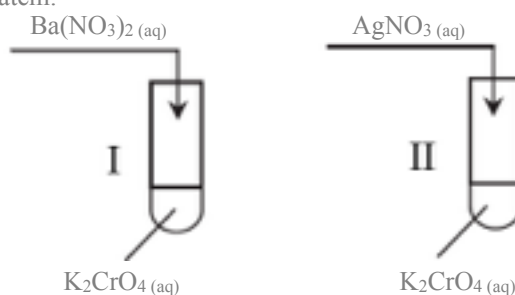
Schemat klatkowy elektronów walencyjnych	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l
\uparrow \uparrow \uparrow	3	2

1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 4 (0-4 pkt.)

W dwóch probówkach znajdowało się po 10 cm^3 wodnego chromianu(VI) potasu o stężeniu $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Do probówki I dodano taką objętość wodnego roztworu chlorku sodu, która zawierała 1500 mg azotan(V) baru, a do probówki II dodano 20 cm^3 wodnego roztworu AgNO_3 o stężeniu $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Przebieg doświadczenia zilustrowano poniższym schematem.



- a. Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzące w probówce I, a w formie jonowej skróconej zachodzące w probówce II.

Miejsce na równania reakcji:



- b. Wykonaj odpowiednie obliczenia i oceń, czy w probówce I nastąpiło całkowite strącenie jonów CrO_4^{2-} w postaci osadu.

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń.

Nie przyznajemy punktów gdy prawidłowa odpowiedź a brak obliczeń.

np. Tak, gdyż jest dużo więcej moli kationów baru niż potrzeba ze stechiometrii do reakcji z anionami chromianowymi(VI)

1 pkt

Odpowiedź:

- c. Oblicz masę osadu wydzielonego w probówce II.

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń

0,332 g 1 pkt

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 5 (0-2 pkt.)

Zmieszano 100 cm^3 roztworu zasady potasowej o $\text{pH} = 13$ ze 100 cm^3 kwasu siarkowego(VI) o stężeniu molowym wynoszącym $0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Oblicz wartość pH otrzymanego roztworu.

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktów nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń.

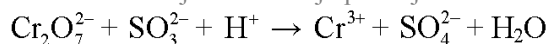
Metoda – 1 pkt
pH = 7 1 pkt

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

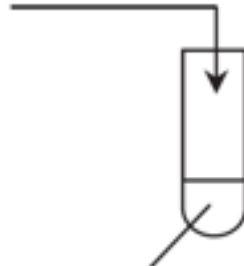
Zadanie 6 (0-4 pkt.)

W probówce umieszczono wodny roztwór pewnego związku chromu, a następnie do probówki dodano dwa wodne roztwory w celu przeprowadzenia reakcji chemicznej opisaną równaniem:



- a. Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia dobierając odczynniki tak, aby było możliwe opisanie go powyższym równaniem.

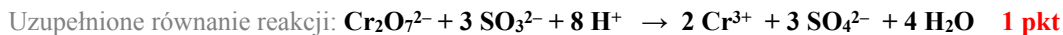
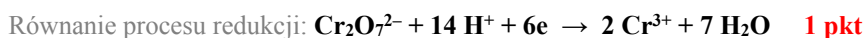
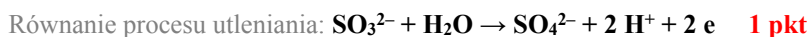
np. $\text{K}_2\text{SO}_3 (\text{aq})$ $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq})$



$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (\text{aq})$

Za prawidłowe dobranie odczynników (zapis (aq) nie jest niezbędny) – 1 pkt

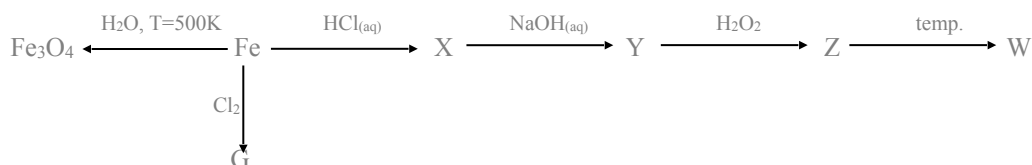
- b. Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem oddanych lub pobranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów utleniania i redukcji oraz uzupełnij współczynniki stechiometryczne w schemacie równania reakcji w formie jonowej.



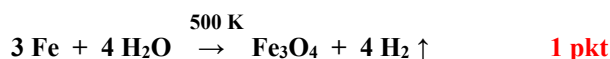
Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 7 (0-3 pkt.)

Żelazo ulega przemianom przedstawionym na poniższym schemacie:



- a. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji żelaza z parą wodną, wiedząc, że w przypadku tej reakcji, jak i reakcji żelaza z kwasem solnym produkt gazowy jest taki sam. W równaniu uwzględnij warunki procesu.



UWAGA – uczeń otrzymuje punkt wyłącznie gdy uwzględni warunki procesu.

- b. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji prowadzące do przemiany związku Y w związek Z.



- c. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji związku W z roztworem kwasu chlorowego(VII).



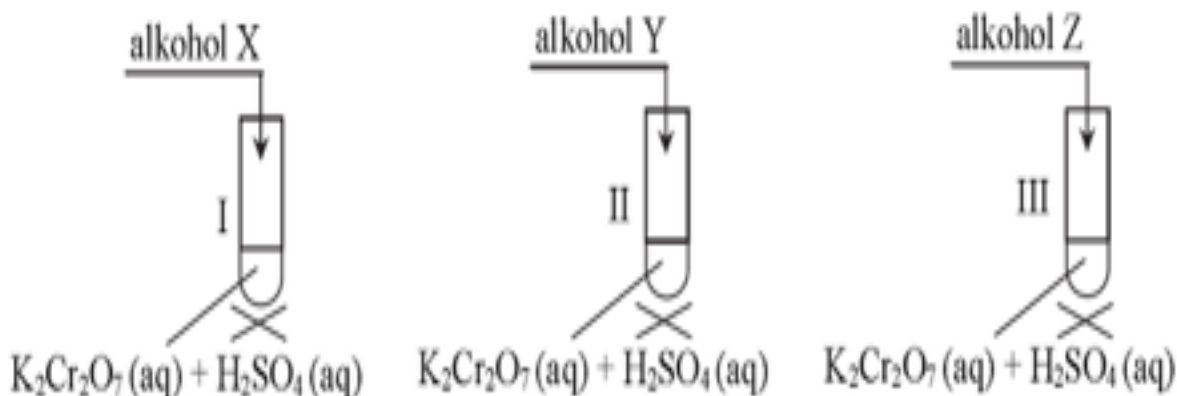
Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 8 (0-3 pkt.)

Do trzech probówek z wodnym roztworem dichromianu(VI) potasu dodano wodny roztwór kwasu siarkowego(VI). Do tak przygotowanej mieszaniny dodano alkohole: do probówki I – alkohol X, do probówki II – alkohol Y, a do probówki III – alkohol Z. Każdy z dodanych do probówek alkoholi ma inną rzędowność. Alkohole X, Y i Z wybrano spośród następujących:

2-metylobutan-2-ol, etanol, butan-1-ol, 3-metylobutan-2-ol, propan-1-ol

Probówki lekko ogrzano. Doświadczenie zilustrowano poniższym schematem.



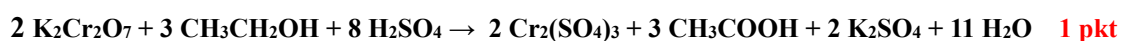
- a) Na podstawie obserwacji zapisanych w tabeli przyporządkuj odpowiedni alkohol, podając jego wzór półstrukturalne.

próbówka	obserwacje	alkohol
próbówka I	nie zaobserwowano zmian	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$
próbówka II	zmiana barwy roztworu, u wylotu próbówki wyczuwalny zapach octu	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} / \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
próbówka III	zmiana barwy roztworu	$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

1 pkt

UWAGA – punkt przyznajemy za poprawne zapisanie trzech wzorów!

- b) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji w próbówce II.



- c) Określ dokładnie zmianę barwy roztworu w próbkach II i III i uzasadnij źródło tych zmian.

np. pomarańczowa barwa roztworu pochodząca od jonów dwuchromianowych(VI) ulega w środowisku kwaśnym zmianie na zieloną – pochodzącą od jonów Cr^{3+} 1 pkt

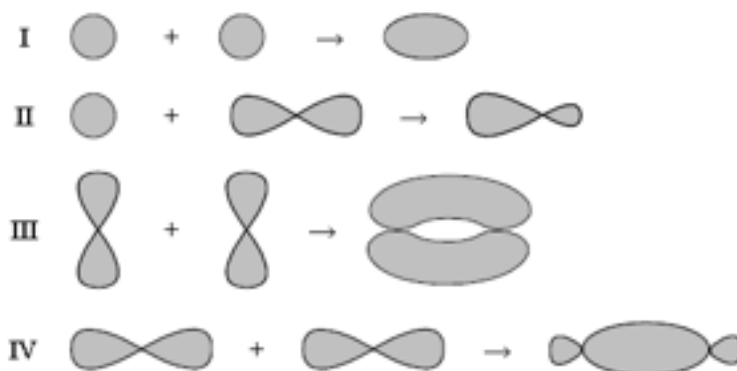
UWAGA – punkt przyznajemy gdy uczeń wskaże poprawnie OBIE barwy i połączy je z odpowiednimi związkami chromu

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 9 (0-2 pkt.)

W wyniku nakładania odpowiednich orbitali atomowych (s lub p) atomów tworzących cząsteczkę można wyjaśnić powstawanie wiązań chemicznych typu σ lub π , stosując do opisu tych wiązań orbitale cząsteczkowe σ lub π .

Na poniższych schematach zilustrowano powstawanie orbitali cząsteczkowych.



Na podstawie: K.H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007, s. 111–120.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl właściwe określenia w każdym nawiasie tak, aby zdania były prawdziwe.

- Na schemacie I przedstawiono powstawanie cząsteczki (Cl_2 / **H_2** / O_2)
- Schemat II nie przedstawia powstawania cząsteczki (HCl / **CO** / HF)
- Nakładanie się orbitali jak na schemacie III występuje w cząsteczce (metanu / **etenu** / propanu)
- Na schemacie IV pokazano powstawanie cząsteczki (HCl / H_2 / **Br_2**).

Za cztery dobre odpowiedzi – 2 pkt.

Za trzy dobre odpowiedzi – 1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 10 (0-3 pkt.)

Pewien ester o wzorze sumarycznym $C_4H_8O_2$ otrzymuje się w reakcji kwasu karboksylowego X z alkoholem Y w obecności kwasu siarkowego(VI). Alkohol Y jest alkoholem drugorzędowym, który utleniany roztworem manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym daje aceton (propanon).

- a. Ustal wzór półstrukturalny tego estru i zapisz w formie cząsteczkowej równanie jego hydrolizy w środowisku zasadowym. Podaj nazwy chemiczne powstałych produktów organicznych.

Miejsce na równanie hydrolizy estru:

Uczeń do równania może użyć dowolną mocną zasadę.

UWAGA – aby przyznać punkt uczeń musi użyć strzałki \rightarrow (reakcja nieodwracalna)

UWAGA – za brak nazw produktów reakcji uczeń traci punkt.



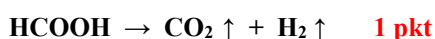
Nazwy produktów organicznych:

- b. Wiedząc, że pod wpływem temperatury kwasy karboksylowe ulegają dekarboksylacji, której przebieg można przedstawić ogólnym równaniem:



zapisz w formie cząsteczkowej równanie dekarboksylacji kwasu X:

Miejsce na równanie reakcji:



- c. Oblicz w procentach stopień dysocjacji kwasu X wiedząc, że pH w roztworze o stężeniu $0,001 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ wynosi 6.

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń

$$\alpha = 0,1\% \quad \text{1 pkt}$$

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 11 (0-2 pkt.)

Dane są wodne roztwory dwóch kwasów: HClO i HF , każdy o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Stałe dysocjacji tych kwasów wynoszą: kwasu chlorowego(I) $4,0 \cdot 10^{-8}$ i kwasu fluorowodorowego $6,7 \cdot 10^{-4}$.

Podkreśl w poniższych zdaniach te fragmenty, które spowodują, że całość informacji będzie prawdziwa.

- a) HClO jest (*mocniejszym / **slabszym***) kwasem niż HF , i dlatego pH HClO jest (*niższe / **wyższe***) niż HF .
 b) pH wodnego roztworu kwasu fluorowodorowego wynosi około (**1,6** / 4,8).
 c) Fluor, który znajduje się w tej samej grupie układu okresowego co chlor (*tworzy / **nie tworzy***) kwasy tlenowe o budowie HXO_n .

Za trzy dobre odpowiedzi przyznajemy 2 pkt.
Za dwie dobre odpowiedzi przyznajemy 1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 12 (0-3 pkt.)

Nadtlenek wodoru w środowisku o odczynie kwasowym, np. w obecności kwasu etanowego, powoduje utlenienie metalicznej miedzi.

Zapisz, w formie jonowej, równanie takiej reakcji oraz podaj obserwacje. Następnie oblicz, ile gramów etanianu miedzi(II) powstanie, jeśli do 200 cm³ 5-procentowego roztworu nadtlenu wodoru o gęstości 1,2 g · cm⁻³ wrzucono 0,25 mola metalicznej miedzi.

Równanie reakcji: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pkt**

Obserwacje: blaszka (miedziana) roztwarza się / roztwór barwi się na kolor niebieski (szafirowy) **1 pkt**

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń!

45,5 g etanianu miedzi(II) 1 pkt

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 13 (0-4 pkt.)

Doświadczenie 1: Do roztworu zawierającego kwas siarkowy(VI) wprowadzono 0,2 mola tlenku manganu(IV). Produktami reakcji obok wody były: sól manganu(II) i gazowy tlen, który zebrano do odpowiedniego naczynia.

Doświadczenie 2: Następnie do innej probówki zawierającej wodny roztwór zasady potasowej dodano tlenku manganu(IV) oraz zebrany uprzednio tlen.

- Oblicz ile moli manganianu(VI) potasu otrzymano w doświadczeniu 2, jeśli drugim produktem reakcji biegnącej w tym doświadczeniu była woda.

Miejsce na obliczenia:

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń!

Odpowiedź: **0,2 mola KMnO₄ 1 pkt**

- Zapisz, w formie jonowej skróconej, równania zachodzące podczas obu doświadczeń.

Równanie reakcji w doświadczeniu 1: $2 \text{MnO}_2 + 4 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pkt**

Równanie reakcji w doświadczeniu 2: $2 \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^- + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MnO}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pkt**

- Podaj obserwacje jakich można dostrzec podczas wykonywania obu doświadczeń. Pamiętaj aby uwzględnić stan przed i po reakcji.

Obserwacje w doświadczeniu 1: *brunatny (dopuszcza się każdą prawidłową barwę MnO₂) osad rozpuszcza się / wydzielają się pęcherzyki (bezbarwnego) gazu*

Obserwacje w doświadczeniu 2: *brunatny (j/w) osad rozpuszcza się, a roztwór barwi się na zielono*

Za obie poprawne obserwacje, uwzględniające stan przed i po reakcji przyznajemy 1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 14 (0-2 pkt.)

Przygotowaną cynkową blaszkę o masie **51 g*** zanurzono w wodnym roztworze $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, utrzymując odpowiednie pH tego roztworu. Po kilkunastu minutach stwierdzono, że powierzchnia blaszki znajdująca się w roztworze pokryła się o metalicznym nalotem z rudawym połyskiem, zaś niebieski klarowny roztwór stracił na swej intensywności barwy i nie stwierdzono w nim wytrącenia żadnego osadu. Następnie blaszkę wyjęto z roztworu, osuszono i ponownie zważono. Jej masa wyniosła 41 g. Analiza opisanych zmian dowodzi, że doświadczeniu zachodzi reakcja opisana równaniem:



Oblicz, ile gramów miedzi wydzielilo się w czasie opisanego doświadczenia.

Do obliczeń użyj mas metali zaczerpniętych z układu okresowego z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Wynik podaj również z taką dokładnością.

***Zmiany w treści zadania dokonano po zamknięciu arkusza. Nie ma ona znaczenia na rozwiązanie i wynik.**

Miejsce na obliczenia:

przykładowe obliczenie: $65,39 - 63,55 = 1,84 \text{ g}$ ----- $63,55 \text{ g Cu}$ (masa 1 mola)
 (różnica mas płytek) 10 g ----- $x \text{ g}$

Za właściwe wybraną metodę - 1 pkt

Odpowiedź:

$x = 345,38 \text{ g}$

1 pkt

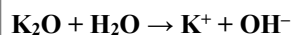
Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 15 (0-1 pkt.)

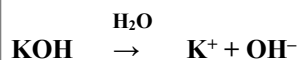
Do dwóch próbek z wodą dodano: do pierwszej stałego tlenku potasu, do drugiej stałego wodorotlenku potasu.

Zapisz, w formie jonowej, równania zachodzących procesów / reakcji.

Miejsce na równania reakcji:



1 pkt

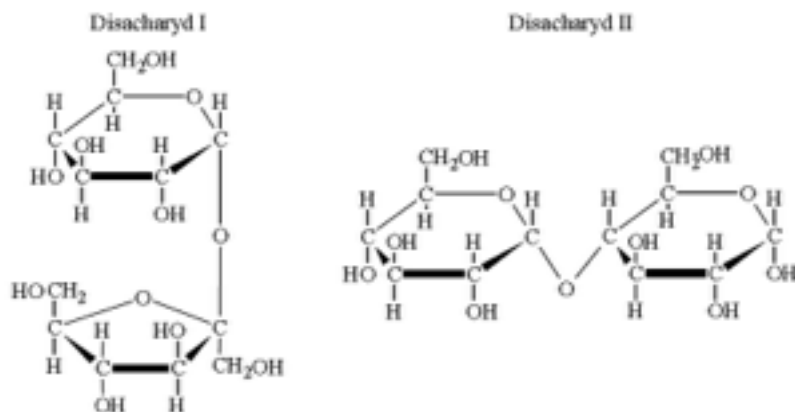


Punkt przyznajemy za dwa poprawnie zapisane równania.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 16 (0-3 pkt.)

Poniżej podano wzory dwóch disacharydów:



1. Wykonując proste obliczenia określ, który z disacharydów zawiera większy procentowy masowy udział asymetrycznych atomów węgla. Odpowiadając porównaj obliczone liczbowe wartości.

Miejsce na obliczenia:

W disacharydzie II jest większy procentowy masowy udział asymetrycznych atomów węgla (różnica wynosi 3,51%)

UWAGA – punktu nie przyznajemy jeśli odpowiedź nie wynika z prawidłowo wykonanych obliczeń!

1 pkt

Odpowiedź:

2. Odpowiedz *tak* lub *nie* na pytania dotyczące właściwości powyższych dwucukrów:

- oba cukry wykazują czynność optyczną – **tak**
- tylko cukier II nie ma właściwości redukcyjnych – **nie**
- cukier II zbudowany jest z identycznych monosacharydów – **tak**
- reszty monosacharydowe w cząsteczkach obu disacharydów połączone są wiązaniem O-glikozydowym – **tak**
- w reakcji disacharydu I z zawiesiną $\text{Cu}(\text{OH})_2$ w temperaturze pokojowej znika niebieski galaretowaty osad i powstaje klarowny szafirowy roztwór – **tak**

Za pięć poprawnych odpowiedzi – 2 pkt.

Za cztery poprawne odpowiedzi – 1 pkt.

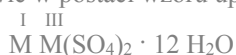
Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 17 (0-2 pkt.)

Ałunami nazywamy podwójne siarczany dwóch metali, spośród których jeden występuje w ałunie na I stopniu utlenienia, a drugi na III stopniu utlenienia. Ogólny wzór ałunu jest następujący:



Skład ałunu można również przedstawić w postaci wzoru uproszczonego:



Metalami przyjmującymi w ałunach stopień utlenienia równy I mogą być cez, potas, rubid, tal lub sód, a metalami przyjmującymi stopień utlenienia równy III – chrom, gal, glin, ind, iryd, kobalt, mangan, rod, tytan, wanad lub żelazo.

Przykładem ałunu może być ałun irydowo – rubidowy.

- a) Przedstaw wzór ałunu irydowo – rubidowego w postaci wzoru ogólnego i w postaci wzoru uproszczonego.

Wzór ogólny	Wzór uproszczony
$\text{Rb}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Ir}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$	$\text{Rb Ir}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$

Punkt przyznajemy za dwa poprawnie zapisane wzory 1 pkt

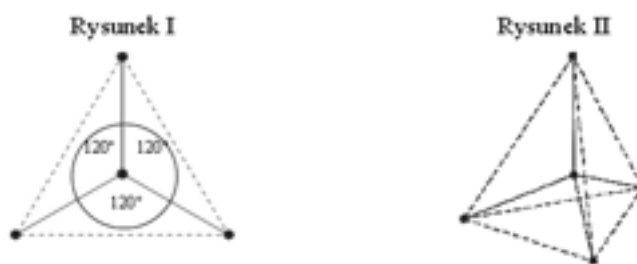
- b) Sole podwójne istnieją tylko w stanie stałym. Podczas rozpuszczania w wodzie ulegają dysocjacji jonowej. Napisz wzory jonów powstałych w procesie dysocjacji ałunu irydowo – rubidowego.

Wzory jonów: Rb^+ , Ir^{3+} , SO_4^{2-} **1 pkt**

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 18 (0-2 pkt.)

Na poniższym schemacie przedstawiono przestrzenne rozmieszczenie wiązań chemicznych tworzonych przez orbitale zhybrydizowane. Punktami schematycznie oznaczono położenie środków atomów połączonych tymi wiązaniami, linią ciągłą – osie wiązań, a linią przerywaną – kontury figury geometrycznej, w której narożach znajdują się atomy (ligandy) otaczające atom centralny.



Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2011, s. 151, 152, 155, 156.

1. Podkreśl te cząsteczki, których budowa przestrzenna odpowiada schematowi I:

BCl₃ NBr₃ AsH₃ PH₃ CO₂ **1 pkt**

2. Podaj wzory półstrukturalne tych cząsteczek spośród podanych poniżej, których budowa odpowiada rysunkowi II:

metanal tetrabromometan metanol metan kwas metanowy

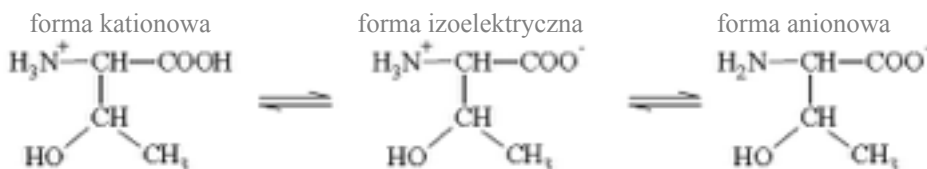
Miejsce na wzory: CBr₄ CH₃OH CH₄ **1 pkt**

UWAGA – punktu nie przyznajemy nawet jeśli uczeń prawidłowo wskazał związki lecz w odpowiedzi nie podał ich wzorów chemicznych.

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 19 (0-3 pkt.)

Treonina (Thr) należy do aminokwasów niezbędnych czyli nie może być syntetyzowany w organizmie człowieka i musi być dostarczany z pożywieniem. Produkty o dużej zawartości treoniny to twaróg, drób, ryby, mięso, soczewica, i ziarno sezamowe. Aminokwas ten o pI = 5,6 ulega w roztworze wodnym przemianom pokazanym na schemacie:



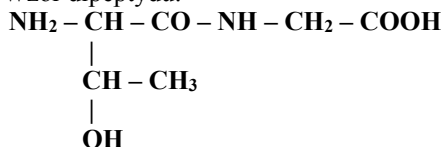
1. W której formie – kationowej, anionowej czy izoelektrycznej – pozostawać będzie treonina w wodnym roztworze o pH = 7. Odpowiedź uzasadnij.

forma anionowa, gdyż... np.: zmiana pH z 5,6 do 7 wymaga dodania zasady / jonów OH⁻, co spowoduje zobojętnienie grupy -NH₃⁺, a tym samym pozostanie na aminokwasie -COO⁻

1 pkt

2. Podaj w formie cząsteczkowej dipeptyd o sekwencji Thr–Gly (glicyna: ⁺H₃N – CH₂ – COO⁻) i określ liczbę węgli asymetrycznych w tym dipeptydzie.

Wzór dipeptydu:



Za podanie wzoru dipeptydu i określenie liczby asymetrycznych atomów węgla – 1 pkt

Punktu nie przyznajemy jeśli OBIE części zadania nie są wykonane prawidłowo.

Liczba węgli asymetrycznych: 2

3. Oblicz, ile gramów sodu przereaguje z 0,1 molem treoniny.

Miejsce na obliczenia:

za podanie wyniku 4,6 g sodu wynikającego z prawidłowo wykonanych obliczeń – 1 pkt

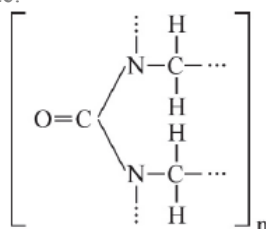
UWAGA – za podanie wyłącznie wyniku nie przyznajemy punktu

Odpowiedź:

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 20 (0-2 pkt.)

Do wyrobu płyt laminowanych, okładzin meblowych czy produkcji blatów kuchennych stosuje się tworzywo sztuczne należące do aminoplastów o wzorze:



Powstaje ono w wyniku polikondensacji pewnego aldehydu z mocznikiem.

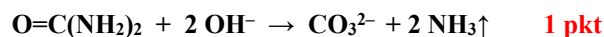
a. Podaj wzór półstrukturalny tego aldehydu.

HCHO 1 pkt

b. Roztwór mocznika ogrzewany i poddany działaniu mocnej zasady (np. roztwór NaOH) powoduje wydzielenie gazu o charakterystycznym zapachu.

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie tej reakcji.

Miejsce na równanie reakcji:

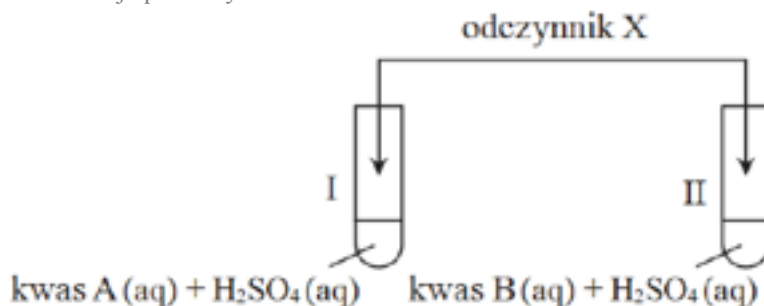


Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 21 (0-2 pkt.)

Identyfikacji poddano dwa wodne roztwory kwasów: metanowego i etanowego. W tym celu do probówek I i II z ich roztworami dodano kilka kropli wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI) i wprowadzono odczynnik X wybrany spośród następujących: wodny roztwór manganianu(VII) potasu, wodny roztwór dichromianu(VI) potasu, wodny roztwór wodorotlenku sodu.

Przebieg doświadczenia ilustruje poniższy schemat.



Zaobserwowano, że w probówkach I i II roztwory zabarwiły się na pomarańczowo, zaś w wyniku ogrzewania obu probówek tylko otrzymany w probówce II roztwór zmienił barwę na zieloną. Zauważono także w tej probówce pęcherzyki wydzielającego się gazu, których nie można było zidentyfikować po zapachu.

a. Podaj wzory chemiczne:

- 1) odczynnika X: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 2) kwasu A: CH_3COOH
- 3) wydzielonego gazu: CO_2

Za prawidłowe podanie trzech wzorów przyznajemy 1 pkt.

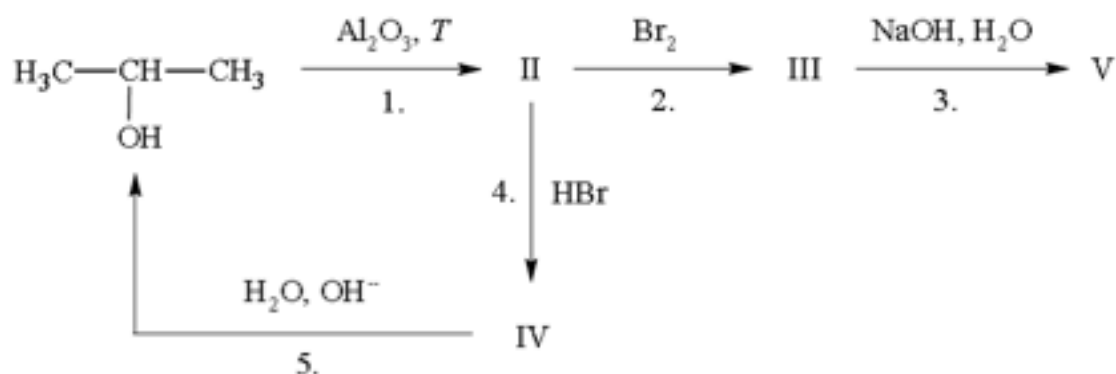
b. W probówce II zachodzi reakcja utleniania i redukcji. Ustal, jaką rolę – utleniacza czy reduktora – pełni w tym procesie odczynnik X:

utleniacz 1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 22 (0-2 pkt.)

Poniższy schemat przedstawia pięć reakcji (1-5) jakim ulega pewien drugorzędowy alkohol i jego pochodne.



a. Nazwij mechanizm każdej z organicznych reakcji 1-5 dopisując numer reakcji przy nazwie mechanizmu.

Punkt przyznajemy za wszystkie prawidłowe odpowiedzi. 1 pkt

Mechanizm reakcji organicznej	Numer reakcji
substytucja rodnikowa	
substytucja elektrofilowa	
substytucja nukleofilowa	3, 5
addycja elektrofilowa	2, 4
addycja nukleofilowa	
eliminacja	1

b. Podaj wzór organicznego produktu reakcji 5, jeśli odbyłaby się ona w środowisku alkoholu etylowego.



1 pkt

Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 23 (0-2 pkt.)

Na rysunku poniżej przedstawiono budowę ozonu O_3 – alotropowej odmiany tlenu, składającej się z trójatomowych cząsteczek.

Stosowany jest przy dezynfekcji wody, usuwaniu nieprzyjemnych zapachów (pot, stęchlizna, po pożarach itd.), a także wykazuje zbawienny wpływ na zdrowie człowieka poprzez: pobudzanie systemu immunologicznego, oczyszczanie tętnic i żył, poprawę krążenia, stabilizację poziomu hormonów i produkcji enzymów, redukcję

ognisk zapalnych czy utlenianie toksyn (utlenia również niektóre kwasy beztlenowe do tlenowych). Ozon pełni także ważną rolę w pochłanianiu części nadfioletu dochodzącego ze Słońca do Ziemi, dzięki czemu chroni naszą skórę przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych. Niszczony jest głównie poprzez stosowanie freonów, czyli fluoropochodnych metanu i etanu.



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Ozon#/media/File:Ozon_Mesomerie.svg

- a. Korzystając z informacji, określ typ hybrydyzacji atomu tlenu występujący w cząsteczce ozonu.

Typ hybrydyzacji: **sp²** **1 pkt**

- b. Jedną z metod otrzymywania kwasu siarkowego(VI) jest utlenianie siarkowodoru ozonem.

Zapisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji, zaznaczając stopnie utleniania atomów siarki i tlenu w tym równaniu.



Liczba przyznanych punktów:

Zadanie 24 (0-2 pkt.)

Mając do dyspozycji wodę destylowaną, odpowiednie szkło laboratoryjne oraz odczynniki:



zaproponuj kolejne czynności laboratoryjne, które pozwolą otrzymać stały chlorek glinu.

Miejsce na opis czynności laboratoryjnych:

1. Rozpuszczam w wodzie $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}_{(s)}$ i dodaję $\text{KOH}_{(s)}$ /dopuszcza się odwrotną kolejność/

UWAGA – uczeń otrzymał substancje w fazie stałej, dlatego brak jakiegokolwiek informacji o rozpuszczaniu choćby jednej substancji stałej powoduje odjęcie 1 punktu.

2. Oddzielam wytrącony osad (sączenie/filtracja/zlewanie nad osadu/dekantacja) a następnie rozpuszczam go w roztworze HCl

UWAGA – uczeń musi podać metodę oddzielenia osadu od roztworu – brak nazwania metody powoduje odjęcie 1 punktu.

3. Otrzymany roztwór ogrzewam w celu odparowania wody (krystalizacja)

UWAGA:

Jako prawidłową metodę uznajemy: rozpuszczenie octanu glinu w wodzie; dalej działanie na otrzymany roztwór roztworem kwasu solnego, a następnie odparowanie (lub oddestylowanie) wody i kwasu octowego.

2 pkt.