



**Zadanie 1 (3 pkt.)**

Tlenek fosforu (V) to nieorganiczny związek chemiczny. Wzór empiryczny tego związku,  $P_2O_5$ , nie odzwierciedla jego prawdziwej budowy – struktury typu adamantanu z czterema atomami fosforu w cząsteczce ( $P_4O_{10}$ ). Tlenek ten otrzymywany jest ze spalania fosforu w powietrzu. W temperaturze pokojowej ma postać białego, drobnokrystalicznego proszku. Pod wpływem wilgoci łatwo ulega zbrylaniu. Jest silnie higroskopijny (łatwo łączy się z wodą) i dlatego jest stosowany w technice laboratoryjnej jako środek suszący. Na podstawie powyższego tekstu:

- 1) Zapisz reakcję otrzymywania tlenku fosforu (V).

.....

- 2) Zaproponuj reakcję, która uzasadni higroskopijność tlenku fosforu (V).

.....

- 3) Z reakcji zapisanej w punkcie 2) wynika charakter chemiczny tlenku fosforu (V).

Jaki to charakter?

Tlenek fosforu (V) ma charakter .....

**UWAGA!** W reakcjach zapisywanych w punktach 1) i 2) użyj wzoru chemicznego tlenku fosforu (V) w strukturze typu adamantanu.

**Zadanie 2 (2 pkt.)**

Magnez to pierwiastek, który jest bardzo ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Aby uzupełnić braki magnezu w organizmie człowiek powinien spożywać, między innymi, wyroby oparte na naturalnym kakao (zawiera 4,2 g magnezu w 1 kg kakao), kaszę gryczaną (2,2 g magnezu/1 kg kaszy) czy orzechy laskowe (1,4 g magnezu w 1 kg orzechów).

- 1) Magnez to pierwiastek, który spala się intensywnym, białym płomieniem, w czasie której powstaje spora ilość ciepła. Określ i zapisz nazwę tego typu reakcji energetycznej. Użyj słów: *endoenergetyczna* lub *egzoenergetyczna*.

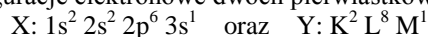
Typ reakcji energetycznej: .....

- 2) Prowadząc odpowiednie obliczenia ustal, ile kilogramów orzechów laskowych należałoby zjeść aby wprowadzić do organizmu 140 mg magnezu.

Miejsce na obliczenia:

**Zadanie 3 (2 pkt.)**

Nauczyciel zapisał na tablicy konfiguracje elektronowe dwóch pierwiastków, oznaczonych poniżej X i Y:



Następnie zapisał, że pierwiastkiem X jest potas a pierwiastek Y to sód.

Na podstawie układu okresowego pierwiastków dokonaj analizy konfiguracji elektronowych pierwiastków X i Y i określ, czy zadanie rozwiązano poprawnie.

.....

.....

1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3

**Zadanie 4 (3 pkt.)**

Jedną z teorii kwasów i zasad jest teoria Arrheniusa. Definiuje ona kwas jako związek chemiczny dysocjujący w roztworze wodnym z odszczepieniem kationów wodoru i anionów reszty kwasowej.

Zapisz za pomocą wzorów chemicznych po jednym przykładzie kwasów spełniających podane kryteria oraz podaj reakcje całkowitej dysocjacji elektrolitycznej każdego z nich:

- 1) Słaby kwas organiczny jednoprotonowy: .....

Reakcja dysocjacji: .....

- 2) Mocny kwas tlenowy dwuprotonowy: .....

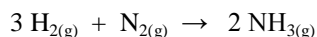
Reakcja dysocjacji: .....

- 3) Kwas, stanowiący główny składnik soku żołądkowego: .....

Reakcja dysocjacji: .....

**Zadanie 5 (3 pkt.)**

Przeprowadzono w warunkach normalnych reakcję biegnącą w fazie gazowej:



- 1) Na podstawie reakcji zapisz, w jakim stosunku molowym i wagowym reagują ze sobą substraty.

Stosunek molowy substratów: .....

Stosunek wagowy substratów: .....

- 2) Oblicz, jaką objętość amoniaku otrzymano, jeżeli z wodorem przereagowało całkowicie 0,6 mola azotu (warunki normalne). Wydajność reakcji wynosiła 100%.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 6 (2 pkt.)**

Zjawisko korozji polega na niszczeniu (utlenianiu) powierzchni, głównie żelaznych, pod wpływem wody oraz tlenu z powietrza. W przemyśle produkując wyroby żelazne, które mają być narażone na stały kontakt z oboma składnikami korozjogennymi pamięta się o wprowadzeniu odpowiednich zabezpieczeń antykorozyjnych.

Podaj dwa rodzaje zabezpieczeń antykorozyjnych, jakie stosuje się, aby zabezpieczyć żelazną powierzchnię karoserii samochodu przed korozją.

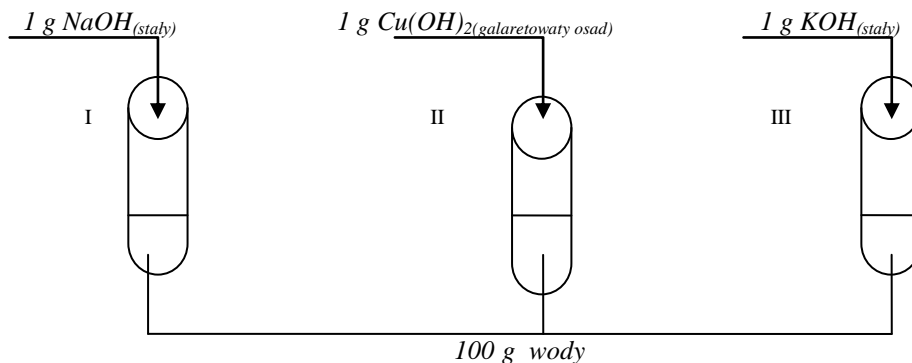
Zabezpieczenie 1: .....

Zabezpieczenie 2: .....

4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6

**Zadanie 7 (4 pkt.)**

Na poniższym schemacie pokazano jak doświadczalnie, które miało ukazać zachowanie wodorotlenków w wodzie.



- 1) Zapisz reakcję chemiczną obrazującą proces jaki nastąpi po wrzuceniu stałego NaOH do wody (probówka I):

.....

- 2) Porównaj zachowanie w wodzie wodorotlenku miedzi (II) (probówka II) i wodorotlenku potasu (probówka III).

.....  
 .....

- 3) Jeżeli uważasz, że stężenia procentowe roztworów w probówkach I i III są takie same napisz to poniżej i nie dokonuj żadnych obliczeń; jeśli jednak uważasz, że są różne to potwierdź to wykonując prawidłowe obliczenia:

.....

Miejsce na obliczenia:	
Probówka I	Probówka II

**Zadanie 8 (2 pkt.)**

Napisz za pomocą wzorów sumarycznych związków chemicznych równania dysocjacji jonowej zachodzącej podczas rozpuszczania w wodzie soli:

1) chlorku amonu: .....

2) stearynianu sodu: .....

**Zadanie 9 (2 pkt.)**

Dokończ w formie cząsteczkowej poniższe reakcje metali z kwasami lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi:

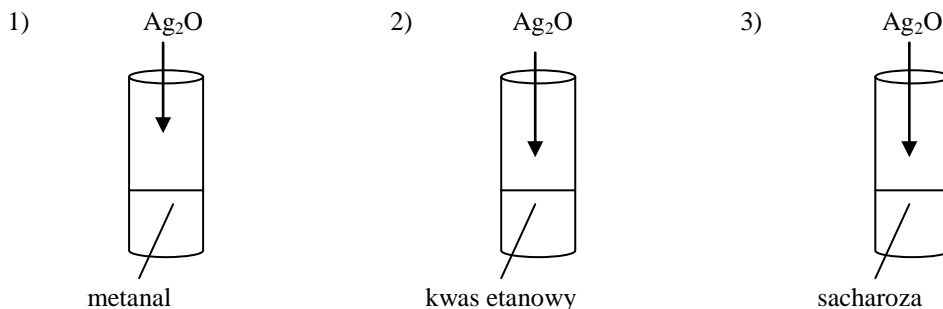
1) ..... Cu + ..... H<sub>2</sub>SO<sub>4(rozcieżniony)</sub> → .....

2) ..... Zn + ..... H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → .....

7.1	7.2	7.3	8.1	8.1	9.1	9.2

**Zadanie 10 (2 pkt.)**

Do trzech (1 – 3) probówek zawierających związki organiczne (patrz na poniższym rysunku) dodano amoniakalnego roztworu tlenku srebra (próba Tollensa).



- 1) Podaj numery probówek, w których zachodzi reakcja (próba) Tollensa:

.....

- 2) Jakich obserwacji należy się spodziewać w probówkach wybranych w poprzednim punkcie.

.....

.....

- 3) Zapisz w formie cząsteczkowej jedną reakcję, która zaszła w powyższym doświadczeniu.

.....

**Zadanie 11 (2 pkt.)**

Używając określić: *odczyn kwaśny*, *odczyn obojętny*, *odczyn zasadowy* uzupełnij prawidłowo poniższą tabelę.

$[\text{H}^+] > 10^{-7}$	pH = 8	$10^{-7} = [\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$

**Zadanie 12 (3 pkt.)**

Mydło toaletowe to sól sodowa kwasu tłuszczowego, np. stearynian sodu  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ .

- 1) Określ rodzaj wiązania chemicznego łączącego atom sodu z grupą karboksylową kwasu stearynowego.

Wiązanie: .....

- 2) Rodzaj wiązania występującego między atomem sodu a pozostałą częścią cząsteczki mydła pozwala na całkowitą dysocjację tej soli. Zapisz tę reakcję.

.....

- 3) Używając mydła sodowego w kontakcie z wodą twardą a więc bogatą między innymi w jony  $\text{Ca}^{2+}$  zauważamy tworzenie się na ściankach wanny brudnego, szarego osadu. Jest to tzw. mydło nierozpuszczalne – stearynian wapnia. Zapisz w formie jonowej reakcję między kationami wapnia i anionami stearynowymi.

.....

10.1	10.2	10.3	11	12.1	12.2	12.3

**Zadanie 13 (3 pkt.)**

- 1) Ustal wzory półstrukturalne związków A i B użytych w poniższym schemacie:



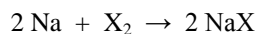
Związek A: .....

Związek B: .....

- 2) Otrzymany na końcu przemian w omawianym schemacie związek jest estrem. Estry pod wpływem roztworów mocnych zasad (np. NaOH czy KOH) ulegają hydrolizie, której produktami są alkohol oraz sól kwasu, z których powstał ten ester.  
Zapisz reakcję hydrolizy zasadowej estru podanego w powyższym schemacie.

**Zadanie 14 (3 pkt.)**

Sód przereagował z pewnym pierwiastkiem X według schematu:



- 1) Na podstawie danych z tablicy elektroujemności określono, że różnica elektroujemności między pierwiastkami tworzącymi wiązanie w cząsteczce NaX wynosi 1,9  
Znajdź pierwiastek X i podaj jego symbol chemiczny.

.....

- 2) Określ rodzaj wiązania w cząsteczce NaX.

.....

- 3) Z powyższej reakcji wynika, że pierwiastek X tworzy cząsteczki homoatomowe typu  $\text{X}_2$ , podobnie jak inne pierwiastki tej samej grupy układu okresowego, do której należy pierwiastek X.  
Określ numer grupy w układzie okresowym, w której leży pierwiastek X.

.....

**Zadanie 15 (2 pkt.)**Do 200 cm<sup>3</sup> 5% roztworu NaOH o gęstości 1,2 g/cm<sup>3</sup> dodano 100 cm<sup>3</sup> wody (gęstość wody przyjmij 1 g/cm<sup>3</sup>) i 0,25 mola czystego wodorotlenku sodu.

Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu wodorotlenku.

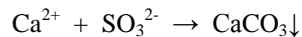
Obliczenia:

Odpowiedź: .....

13.1	13.2	14.1	14.2	14.3	15

**Zadanie 16 (2 pkt.)**

Uczeń otrzymał na zadanie zaprojektować doświadczenie tak, aby można było go opisać następującą skróconą reakcją jonową:



Za prawidłowy wybór odczynników miał otrzymać 1 punkt, za podanie spostrzeżeń (obserwacji) również 1 punkt i za napisanie reakcji w pełnej formie jonowej jeszcze jeden punkt. Razem więc za zadanie mógł uzyskać 3 punkty. Ważne również było to, że jeśli źle dobrać odczynniki to nawet prawidłowo zapisane obserwacje czy równanie reakcji nie będzie punktowane.

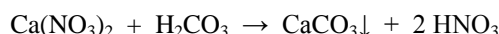
Rozwiązanie:

Uczeń wybrał odczynniki:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  oraz  $\text{H}_2\text{CO}_3$

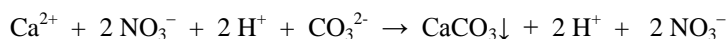
Następnie zapisał obserwacje:

*w probówce wytrącił się osad*

a następnie podał reakcję w formie cząsteczkowej:



i jonowej:



Oceń, ile punktów otrzyma od egzaminatora uczeń. Odpowiedź swoją uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 17 (2 pkt.)**

O dwóch związkach organicznych posiadających ten sam wzór sumaryczny a różną budowę mówi się, że są izomerami. Wśród wielu rodzajów izomerii wyróżnia się izomerię położenia podstawnika. Przykładem takiej izomerii mogą być na przykład:

*2 – chlorooktan i 3 – chlorooktan.*

Napisz za pomocą wzorów półstrukturalnych dwa związki będące izomerami położenia podstawnika, jeżeli ich wzór sumaryczny to  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}$

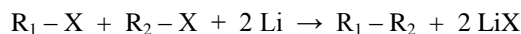
.....

I z o m e r 1

I z o m e r 2

**Zadanie 18 (1 pkt.)**

Jedną z reakcji przedłużania łańcucha węglowego w związkach organicznych jest reakcja opisana następującym schematem:



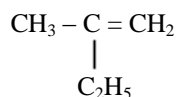
W oparciu o powyższy schemat zapisz reakcję otrzymywania propanu.

.....

16	17.1	17.2	18

**Zadanie 19 (3 pkt.)**

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny pewnego związku organicznego:



- 1) Podaj nazwę systematyczną oraz wzór ogólny szeregu homologicznego, do którego należy ten związek.

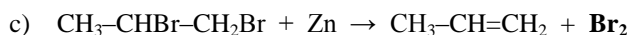
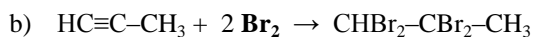
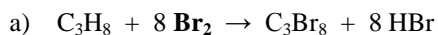
nazwa systematyczna: .....

wzór ogólny szeregu homologicznego: .....

- 2) Podkreśl tą substancję, która należy użyć w celu laboratoryjnej identyfikacji podanego związku:

**Zadanie 20 (4 pkt.)**

Przeprowadzono trzy reakcje organiczne (a – c), w których jednym z reagentów jest brom:



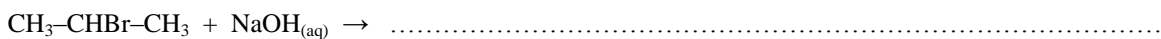
- 1) Wśród reakcji organicznych wyróżnia się reakcje eliminacji, reakcje substytucji (podstawiania) oraz reakcje addycji (przyłączania). Używając oznaczeń reakcji a), b) lub c) określ rodzaj reakcji organicznej każdej z zapisanych reakcji.

Reakcja eliminacji: .....

Reakcja substytucji: .....

Reakcja addycji: .....

- 2) Dokończ reakcję i podaj nazwę systematyczną otrzymanego związku organicznego:



Nazwa związku organicznego: .....

19.1	19.2	20.1	20.2