

**Konkurs Chemiczny  
dla gimnazjalistów województwa zachodniopomorskiego  
w roku szkolnym 2018/2019  
Etap wojewódzki**

**Drogi Uczniu!**

Gratulujemy osiągniętych wyników w etapie rejonowym.

Przed przystąpieniem do rozwiązywania testu prosimy, żebyś zapoznał się z poniższymi wskazówkami:

1. **wpisz i zakoduj swój kod na karcie odpowiedzi do zadań zamkniętych, a także wpisz swój kod na karcie odpowiedzi do zadań otwartych** zgodnie z poleceniem komisji konkursowej;
2. masz do rozwiązania 35 zadań, w tym:
  - a. zadania 1-25 to **zadania zamknięte** gdzie podane są cztery odpowiedzi, z których tylko **jedna jest poprawna**; za każde poprawnie rozwiązane zadanie z tej grupy otrzymasz 1 punkt; odpowiedzi na te zadania udzielaj wyłącznie na **karcie odpowiedzi do zadań zamkniętych**; jeżeli się pomylisz, błędne oznaczenie otocz kółkiem i zaznacz nową poprawną odpowiedź; jeśli zaznaczysz więcej niż jedną odpowiedź bez wskazania, która jest prawidłowa, to żadna odpowiedź nie będzie uznana;
  - b. zadania 26-35 to **zadania otwarte**; punktacja za każde z tych zadań podana jest przy numerze zadania; odpowiedzi na te zadania udzielaj wyłącznie na **karcie odpowiedzi do zadań otwartych**;
3. za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **60 punktów**;
4. możesz korzystać z dołączonych do testu: układu okresowego, tabeli rozpuszczalności, szeregu aktywności metali;
5. do obliczeń możesz używać kalkulatora;
6. odpowiedzi udzielaj czarnym długopisem; na kartach odpowiedzi nie używaj ołówka, gumki ani korektora;
7. uważnie czytaj wszystkie polecenia;
8. po zakończeniu pracy sprawdź, czy udzieliłeś wszystkich odpowiedzi;
9. zapisy sporządzone na arkuszu testowym nie są brane pod uwagę i nie podlegają ocenie;
10. czas rozwiązywania zadań: **120 minut**;
11. po zakończeniu pracy możesz zatrzymać arkusz testowy.

**Powodzenia!**

## Część I. Zadania zamknięte

### Zadanie 1.

Z konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka X wynika, że w tym atomie elektrony są rozmieszczone na czterech powłokach elektronowych. Liczba elektronów walencyjnych atomu pierwiastka X jest równa liczbie protonów w jądrze atomu helu.

**Zaznacz odpowiedź, która zawiera prawdziwe informacje dotyczące pierwiastka X - nazwę pierwiastka oraz jego położenie w układzie okresowym.**

	Nazwa pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy
<b>A.</b>	wapń	4	2
<b>B.</b>	węgiel	2	14
<b>C.</b>	beryl	2	2
<b>D.</b>	german	4	14

### Informacje do zadań 2-4.

W poniższej tabeli zestawiono wybrane właściwości fizyczne siarki i chloru.

Nazwa pierwiastka	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C	Gęstość, kg·m <sup>-3</sup>
siarka	115,21	444,61	1960
chlor	-101,5	-34,04	3,214

### Zadanie 2.

Poniżej podano informacje dotyczące siarki i chloru.

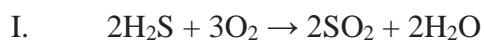
- I.** Atomy siarki i chloru przyjmują elektrony na powłokę walencyjną, tworząc aniony o konfiguracji tego samego gazu szlachetnego.
- II.** Atomy siarki mają mniejszy promień atomowy niż atomy chloru.
- III.** W temperaturze 0 °C siarka jest ciałem stałym, a chlor cieczą.

**Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń (P – prawda, F – fałsz) i zaznacz poprawną odpowiedź.**

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>A.</b>	P	F	P
<b>B.</b>	F	P	F
<b>C.</b>	P	F	F
<b>D.</b>	F	P	P

**Zadanie 3.**

Produkcja siarki na świecie szacowana jest na około 60 mln ton rocznie. Obecnie ponad 90% siarki uzyskuje się z odsiarczania spalin i paliw. Odzysk siarki z ropy naftowej polega na działaniu na  $\text{H}_2\text{S}$  z ropy powietrzem lub tlenem. Proces przebiega w dwóch etapach:



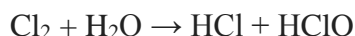
Oblicz objętość kryształka siarki, który powstał w II etapie procesu, jeśli w I etapie zużyto  $0,112 \text{ dm}^3$  tlenu (w warunkach normalnych). Przyjmij założenie maksymalnej wydajności obu procesów.

Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A.  $1,6 \text{ cm}^3$ ;
- B.  $0,16 \text{ cm}^3$ ;
- C.  $0,016 \text{ dm}^3$ ;
- D.  $0,32 \text{ cm}^3$ .

**Zadanie 4.**

W 1 litrze wody o temperaturze  $25^\circ\text{C}$  rozpuszcza się 2,3 l chloru tworząc tzw. wodę chlorową. Chlor z wodą reaguje powoli, tworząc chlorowodor i kwas chlorowy(I) ( $\text{HClO}$ ).



Wybierz wyrażenia umieszczone w tabeli tak, aby zdania w ramce były prawdziwe.

Odczyn wodnego roztworu powstałego po reakcji jest (I), ponieważ w tym roztworze stężenie kationów  $\text{H}^+$  jest (II) niż stężenie anionów  $\text{OH}^-$ . Chlor w porównaniu z siarką jest (III) reaktywny, dlatego, że (IV) uzyskuje konfigurację gazu szlachetnego.

Zaznacz poprawną odpowiedź.

	I	II	III	IV
A.	kwasowy	większe	mniej	łatwiej
B.	zasadowy	mniejsze	bardziej	trudniej
C.	kwasowy	większe	bardziej	łatwiej
D.	zasadowy	mniejsze	mniej	trudniej

**Zadanie 5.**

Oblicz, ile procent atomów pierwiastka promieniotwórczego uległo rozpadowi w próbce preparatu po 15 dniach, jeśli czas połowicznego rozpadu tego izotopu promieniotwórczego wynosi 5 dni.

Zaznacz poprawną odpowiedź.

- A. 12,5%
- B. 25%
- C. 75%
- D. 87,5%.

**Zadanie 6.**

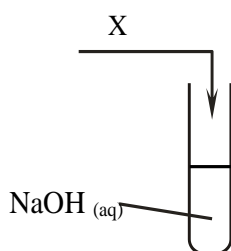
Mieszanka substancji stałych zawierała: tlenek glinu, węglan magnezu, tlenek krzemu(IV). Do tej mieszaniny dodano nadmiar roztworu kwasu chlorowodorowego.

**Zaznacz obserwacje, które najbardziej dokładnie opisują zmiany, które zaszły po dodaniu do mieszaniny substancji stałych roztworu kwasu chlorowodorowego.**

- A. Cała mieszanina rozwarzyła się w nadmiarze kwasu dając bezbarwny roztwór.
- B. Część mieszaniny rozwarzyła się w nadmiarze kwasu dając bezbarwny roztwór.
- C. Cała mieszanina rozwarzyła się w nadmiarze kwasu dając bezbarwny roztwór oraz bezbarwny, bezwonny gaz.
- D. Część mieszaniny rozwarzyła się w nadmiarze kwasu dając bezbarwny roztwór oraz bezbarwny, bezwonny gaz.

**Zadanie 7.**

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane następującym schematem.



**Wskaż odpowiedź, zawierającą nazwy związków chemicznych, które ulegną opisanej schematem reakcji.**

- A. tlenek baru, tlenek siarki(VI), tlenek potasu;
- B. tlenek sodu, tlenek litu, tlenek magnezu;
- C. tlenek azotu(V), tlenek krzemu(IV), tlenek wapnia;
- D. tlenek siarki(IV), tlenek fosforu(V), tlenek węgla(IV).

**Zadanie 8.**

**Zaznacz odpowiedź, w której uporządkowano pierwiastki według rosnącej wartościowości względem wodoru.**

- A. fluor, chlor, brom, jod;
- B. fluor, tlen, azot, węgiel;
- C. węgiel, azot, tlen, fluor;
- D. węgiel, bor, beryl, lit.

**Zadanie 9.**

**Zaznacz odpowiedź, która zawiera prawdziwe dokończenie poniższego zdania.**

W celu rozdzielenia dwóch głównych składników powietrza, azotu od tlenu, należy

- A. najpierw skroplić mieszaninę gazów obniżając temperaturę, a następnie rozdzielić składniki metodą krystalizacji.
- B. najpierw skroplić mieszaninę gazów obniżając temperaturę, a następnie rozdzielić składniki metodą destylacji.
- C. najpierw skroplić mieszaninę gazów podwyższając temperaturę, a następnie rozdzielić składniki metodą krystalizacji.
- D. najpierw skroplić mieszaninę gazów podwyższając temperaturę, a następnie rozdzielić składniki metodą destylacji.

**Zadanie 10.**

Poniżej przedstawiono właściwości fizykochemiczne wybranych metali.

**I.** Pomarańczowoczerwone ciało stałe, które na powietrzu pokrywa się patyną wskutek utleniania. Miękki, o bardzo dobrym przewodnictwie cieplnym i elektrycznym.

**II.** Ciężkie, miękkie i błyszczące ciało stałe, będącym najbardziej kowalnym i ciągliwym spośród wszystkich znanych metali. Ma jasnożółty kolor i wyraźny połysk, nie utlenia się ani w wodzie ani na powietrzu. Metal szlachetny, wykorzystywany w sztuce i zdobieniach.

**III.** Jest lśniącym, srebrzystym, dość twardym i trudnotopliwym ciałem stałym. Utlenia się na wolnym powietrzu, tworząc mieszaninę tlenków, wodorotlenków i soli o charakterystycznej rdzawej barwie.

**IV.** Należy do metali ciężkich, jest gęstszy od większości popularnych materiałów. Miękki i kowalny, ma niską temperaturę topnienia. Metal ten stanowi neurotoksynę, która akumuluje się w tkankach miękkich i kościach, uszkadza układ nerwowy i krew.

**Przyporządkuj odpowiednim właściwościom fizykochemicznym symbole metali, które im odpowiadają.**

**Zaznacz poprawną odpowiedź.**

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>A.</b>	Cu	Au	Fe	Pb
<b>B.</b>	Au	Cu	Pb	Fe
<b>C.</b>	Au	Ag	Cu	Pb
<b>D.</b>	Cu	Au	Pb	Fe

**Zadanie 11.**

Przeprowadzono cztery doświadczenia chemiczne opisane poniżej:

- I.** Reakcja termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu prowadząca do otrzymania tlenu.
- II.** Reakcja roztworów kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku potasu.
- III.** Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą.
- IV.** Spalanie siarki w tlenie.

**Zaznacz odpowiedź podającą, w których doświadczeniach zachodzą procesy utleniania i redukcji.**

- A.** I, IV;
- B.** I, II, IV;
- C.** II, III;
- D.** IV.

**Zadanie 12.**

**Zaznacz odpowiedź, w której podano zdanie nieprawdziwe dotyczące występowania wody w przyrodzie.**

- A. Najwięcej wody występuje w hydrosferze.
- B. W atmosferze woda występuje w postaci pary wodnej.
- C. Nie we wszystkich organizmach żywych znajduje się woda.
- D. Jedynie 2,5% objętości wód naturalnych stanowią wody słodkie, pozostałe 97,5% to wody słone.

**Zadanie 13.**

Kwas ten tworzy bezbarwną ciecz, bardzo dobrze rozpuszczającą się w wodzie. Podczas dłuższego przechowywania ulega częściowemu rozkładowi i zabarwia się na żółto lub brązowo; rozkład ten przyspiesza podwyższona temperatura i światło. Bardzo aktywny chemicznie, a reakcje mogą być gwałtowne, nawet wybuchowe. Może spowodować zapłon materiałów palnych. Jest mocnym kwasem – ulega całkowitej dysocjacji po dodaniu minimalnej ilości wody. Niektóre metale, np. glin czy chrom, w zetknięciu z nim ulegają pasywacji.

**Zaznacz odpowiedź, która podaje nazwę opisanego kwasu.**

- A. kwas siarkowy(VI),
- B. kwas węglowy;
- C. kwas azotowy(V),
- D. kwas chlorowodorowy.

**Zadanie 14.**

W probówce umieszczono niewielką ilość sproszkowanego glinu.

**Zaznacz odpowiedź, zawierającą wzór substancji chemicznej, która dodana do próbówki z glinem spowoduje powstanie roztworu soli.**

- A.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (aq);
- B.  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- C.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (aq);
- D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (aq).

**Zadanie 15.**

Do trzech probówek z wodą dodano osobno, w dowolnej kolejności trzy substancje: etanol, metanoaminę (metyloaminę) oraz etanian etylu (octan etylu).

**W jaki sposób, bez użycia innych odczynników chemicznych można rozróżnić roztwory wodne tych trzech związków organicznych?**

**Zaznacz odpowiedź, w której podano sposób odróżnienia trzech roztworów opisanych powyżej.**

- A. Wszystkie roztwory są bezbarwne, a po ich wymieszaniu powstaną barwne osady.
- B. Badanie zapachu pozwoli odróżnić wszystkie roztwory, ponieważ każda z tych substancji posiada charakterystyczny zapach.
- C. Można odróżnić te roztwory stosując wskaźniki, np. papierek uniwersalny, za pomocą którego zbadamy odczyn wodnych roztworów tych substancji.
- D. Nie można odróżnić tych roztworów nie używając innych odczynników chemicznych.

**Zadanie 16.**

Do sześciu probówek z wodą wprowadzono osobno substancje zapisane poniższymi wzorami:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>I.</b> $\text{NH}_3$   | <b>IV.</b> $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$    |
| <b>II.</b> $\text{HCOOH}$ | <b>V.</b> $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ |
| <b>III.</b> $\text{CO}_2$ | <b>VI.</b> $\text{HNO}_2$                         |

**Zaznacz odpowiedź, podając numery probówek, w których powstał odczyn kwasowy roztworu.**

- A.** I, II, III, V, VI;
- B.** II, III, V, VI;
- C.** II, III, VI;
- D.** IV, V.

**Zadanie 17.**

Poniżej podano informacje dotyczące węglowodorów.

- I.** Alkany są węglowodorami nasyconymi i mogą ulegać reakcji substytucji.
- II.** Węglowodór o wzorze  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  występuje w postaci trzech izomerów.
- III.** Węglowodór o wzorze  $\text{C}_3\text{H}_4$  posiada jedno wiązanie podwójne.
- IV.** Węglowodory o wzorach  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  i  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  są homologami.

**Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń (P – prawda, F – fałsz) i zaznacz poprawną odpowiedź.**

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>A.</b>	P	F	F	F
<b>B.</b>	P	F	F	P
<b>C.</b>	F	P	P	P
<b>D.</b>	P	P	F	F

**Zadanie 18.**

W dwóch nieopisanych probówkach znajdują się nasycone wodne roztwory sacharozy oraz glukozy.

**Zaznacz odpowiedź, która zawiera prawdziwe dokończenie poniższego zdania.**

Aby odróżnić roztwór sacharozy od roztworu glukozy należy użyć

- A.** stężonego roztworu kwasu azotowego(V).
- B.** roztworu jodyny.
- C.** mieszaniny stężonych kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI).
- D.** świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) i umieścić probówki w łaźni wodnej.

**Zadanie 19.**

W trzech probówkach umieszczono wodę. Następnie do każdej z nich stopniowo dodawano inną substancję ciekłą tak, aby obie ciecz nie mieszały się ze sobą. Następnie wstrząsnięto wszystkie probówki.

W I. probówce, najpierw dolana ciecz opadła powoli na dno probówki, a po wstrząśnięciu powstał klarowny (przejrzysty) roztwór. W II. probówce dolana ciecz stanowiła górną warstwę, a po wstrząśnięciu ciecz ponownie się rozwarstwiła. W III. probówce dolana ciecz stanowiła górną warstwę, a po wstrząśnięciu powstał klarowny (przejrzysty) roztwór.

**Zaznacz odpowiedź, która zawiera nazwy substancji chemicznych, które mogły być dodane do probówek z wodą.**

	<b>Probówka I.</b>	<b>Probówka II.</b>	<b>Probówka III.</b>
<b>A.</b>	glicerol	kwas oleinowy	etanol
<b>B.</b>	glicerol	kwas oleinowy	kwas stearynowy
<b>C.</b>	kwas oleinowy	etanol	glicerol
<b>D.</b>	metanol	kwas etanowy	kwas stearynowy

**Zadanie 20.**

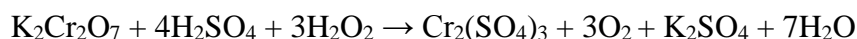
W pracowni chemicznej, pod wyciągiem, ustawiono obok siebie dwie otwarte butelki, zawierające dwa wodne roztwory dwóch różnych substancji chemicznych. Po chwili zaobserwowano powstanie białych dymów. Po dłuższym czasie pojawiła się biała substancja stała.

**Zaznacz odpowiedź, w której umieszczono wzory substancji chemicznych, które mogły znajdować się w obu butelkach.**

- A.  $\text{HNO}_3$  oraz  $\text{NaOH}$ ;
- B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  oraz  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
- C.  $\text{NH}_3$  oraz  $\text{HCl}$ ;
- D.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  oraz  $\text{NH}_3$ .

**Zadanie 21.**

Na podstawie równania reakcji:



można wnioskować, że:

- I.** W tej reakcji zmieniają stopień utlenienia chrom w  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oraz tlen w  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- II.** Zmiana stopni utlenienia następuje w roztworze o  $\text{pH} > 7$ .
- III.** Z dwoma molami dichromianu(VI) potasu przereaguje w stosunku stechiometrycznym 6 moli cząsteczek nadtlenu wodoru.
- IV.** Dichromian(VI) potasu w tej reakcji jest reduktorem, a nadtlenek wodoru utleniaczem.

**Zaznacz odpowiedź, w której wymieniono wszystkie prawdziwe wnioski.**

- A. I;
- B. I, III;
- C. I, III, IV;
- D. I, II, III, IV.



**Zadanie 22.**

Zaznacz odpowiedź, w której umieszczono poprawny wzór półstrukturalny estru, który powstał w reakcji etanolu z kwasem propanowym.

- A.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ;
- B.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ;
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ ;
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ .

**Zadanie 23.**

Na szkiełkach zegarkowych oznaczonych numerami od I. do VI. znajdowały się wymienione poniżej produkty spożywcze.

- I. Ugotowane ziarna fasoli.
- II. Sacharoza (cukier spożywczy).
- III. Przekrojony banan.
- IV. Przekrojony ziemniak.
- V. Budyń.
- VI. Jabłko.

Zaznacz odpowiedź, podając numery szkiełek zegarkowych, w których po dodaniu kilku kropli jodyny pojawiło się granatowe zabarwienie.

- A. I, II, III, IV, V;
- B. I, III, IV, V;
- C. II, V, VI;
- D. III, IV, V.

**Zadanie 24.**

Sporządzono wodny roztwór etanianu (octanu) żelaza(III) o stężeniu równym  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

Zaznacz odpowiedź, w której poprawnie podano liczbę moli kationów i liczbę moli anionów znajdujących się w tym roztworze.

	Liczba moli kationów	Liczba moli anionów
A.	0,5	1,5
B.	1,5	0,5
C.	1	3
D.	3	1

**Zadanie 25.**

W zlewce umieszczono 5 cm<sup>3</sup> roztworu białka jaja kurzego oraz jedną dużą łyżkę chlorku amonu. Następnie dodano około 10 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. Obserwowano zachodzące zmiany.

**Wybierz uzupełnienia zdań umieszczonych w ramce tak, aby były prawdziwe.**

W zlewce, po dodaniu chlorku amonu do roztworu białka nastąpił (I) proces, który jest przykładem (II). Powstały w tym procesie biały osad (III).

**Zaznacz poprawną odpowiedź.**

	I	II	III
A.	odwracalny	wysalania	rozpuszcza się w wodzie
B.	nieodwracalny	denaturacji	nie rozpuszcza się w wodzie
C.	nieodwracalny	denaturacji	rozpuszcza się w wodzie
D.	odwracalny	wysalania	nie rozpuszcza się w wodzie

## Część II. Zadania otwarte

### Zadanie 26. (0-2)

Pierwiastek X po oddaniu trzech elektronów z powłoki walencyjnej przyjmuje konfigurację elektronową neonu. Pierwiastek Y ma do połowy zapełnioną elektronami walencyjnymi drugą powłokę elektronową.

- a) **Zapisz wzór sumaryczny związku chemicznego, który tworzą te pierwiastki oraz zapisz nazwę systematyczną tego związku.**
- b) **Napisz wzory sumaryczne tlenku pierwiastka X oraz wodoroku pierwiastka Y.**

### Zadanie 27. (0-2)

Poniżej przedstawiono właściwości fizyczne trzech substancji:

- I** Gaz, dobrze rozpuszcza się w wodzie.
- II** Ciecz, nie rozpuszcza się w wodzie.
- III** Krystaliczne ciało stałe, dobrze rozpuszcza się w wodzie, ma wysoką temperaturę topnienia.

**Do każdego opisu dopasuj substancję lub substancje, wybierając spośród:**

$C_5H_{12}$ ,  $CaBr_2$ ,  $H_2$ ,  $NH_3$ ,  $C_6H_{12}O_6$ ,  $KCl$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3NH_2$ ,  $C_{17}H_{33}COOH$ .

### Zadanie 28. (0-3)

Bursztyn zawiera od 3 do 8 % masowych kwasu bursztynowego, któremu przypisywane są właściwości lecznicze. Kwas ten posiada cztery atomy węgla w cząsteczce, tworzące łańcuch prosty, zawierający dwie grupy karboksylowe. Ulega reakcjom podobnie jak inne kwasy karboksylowe o krótkich łańcuchach węglowych, np.: kwas etanowy (octowy).

- a) **Napisz równanie reakcji kwasu bursztynowego z 2 molami roztworu wodorotlenku sodu. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.**
- b) **Próbka bursztynu o masie 50 g zawiera maksymalną zawartość procentową kwasu bursztynowego. Próbkę tę rozpuszczono w 500 ml mieszaniny etanolu z wodą o gęstości  $0,81 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .**

**Oblicz, jakie jest stężenie procentowe kwasu bursztynowego w tak sporządzonym roztworze, zakładając całkowite rozpuszczenie kwasu w alkoholu. Przyjmij założenie, że pozostałe składniki bursztynu są nierozpuszczalne w alkoholu. Wynik podaj w przybliżeniu do całości.**

### **Zadanie 29. (0-5)**

Kwas ortofosforowy(V) w przemyśle otrzymuje się w wyniku działania kwasu siarkowego(VI) na ortofosforan(V) wapnia, którego źródłem są minerały apatyt i fosforyt. Kwas ortofosforowy(V) jest stosowany głównie do produkcji nawozów sztucznych, np. superfosfatu potrójnego, a także jest stosowany jako dodatek (E338) do napojów gazowanych typu cola, gdzie pełni rolę regulatora kwasowości oraz substancji konserwującej. Jest także składnikiem odrdzewiacza do stali.

- a) **Napisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej otrzymywania kwasu ortofosforowego(V), opisane w informacji.**

**Oblicz, ile gramów ortofosforanu(V) wapnia należy zużyć w reakcji z nadmiarem kwasu siarkowego(VI), aby otrzymać 200 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu ortofosforowego(V) o stężeniu 0,75 mol·dm<sup>-3</sup>. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.**

- b) **Podaj nazwę procesu, w którym wydzielający się w reakcji otrzymywania kwasu ortofosforowego(V) siarczan(VI) wapnia można łatwo wyodrębnić z tej mieszaniny. Wyjaśnij, dlaczego można zastosować ten proces rozdzielania składników mieszaniny.**
- c) **Składnikiem rdzy pojawiającej się na stali są tlenki, wodorotlenki i sole żelaza zarówno II - jak i III – wartościowego.**

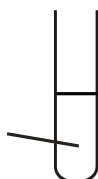
**Zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej, które zobrazuje proces odrdzewiania stali za pomocą kwasu ortofosforowego(V), zakładając, że składnikiem rdzy jest tlenek żelaza(III).**

### **Zadanie 30. (0-5)**

W probówkach oznaczonych numerami I, II i III znajdują się klarowne (przejrzyste) roztwory. Do ich przygotowania użyto kilku, dobrze rozpuszczalnych w wodzie soli (25°C). Roztwór w probówce I uzyskano rozpuszczając w wodzie jedną sól, roztwór w probówce II rozpuszczając mieszaninę dwóch soli, a w roztwór w probówce III rozpuszczając w wodzie mieszaninę trzech soli. Niepełny skład poszczególnych roztworów, uwzględniający aniony pochodzące z dysocjacji poszczególnych soli, opisano na poniższym schemacie:

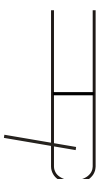
**I**

roztwór: Cl<sup>-</sup>  
oraz kationy  
metal X



**II**

roztwór: SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>,  
Cl<sup>-</sup> oraz kationy  
metal Y



**III**

roztwór: SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>,  
PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> oraz kationy  
metal Z



Metalami X, Y, Z, których kationy znajdują się w probówkach są (wymienione w przypadkowej kolejności): sód, bar i magnez.

- a) **Ustal i zapisz symbole kationów metali X, Y oraz Z, które znajdują się w probówkach I, II oraz III.**
- b) **Stężenie molowe anionów chlorkowych w roztworze znajdującym się w probówce I wynosi 0,5 mol·dm<sup>-3</sup>.**

**Napisz, ile wynosi stężenie molowe kationów metalu X w tym roztworze.**

- c) Do próbki roztworu pobranego z jednej z probówek (I, II lub III) wprowadzono roztwór węglanu potasu. W próbówce nie zaobserwowano żadnych zmian świadczących o zajściu reakcji chemicznej, pomimo zastosowania w doświadczeniu roztworów o takich stężeniach, które spowodowałyby wytrącenie osadów nie tylko substancji oznaczonych w tabeli rozpuszczalności literą N (substancje nierozpuszczalne), ale także literą T (substancje trudno rozpuszczalne).

**Zapisz numer tej próbki, do której wprowadzono roztwór węglanu potasu.**

- d) Do próbki II dodano nasycony wodny roztwór jednej z wymienionych soli:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , co spowodowało powstanie dwóch różnych osadów.

**Zapisz równania reakcji w formie jonowej skróconej jonów wybranej przez ciebie soli z tymi jonami zawartymi w roztworze, po połączeniu których powstały osady w próbówce II.**

### **Zadanie 31. (0-6)**

Amoniak jest gazem, który można otrzymać w reakcji bezpośredniej syntezy z pierwiastków (reakcja 1). Inną metodą jego otrzymywania jest reakcja azotku wapnia ( $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ) z wodą, w wyniku której powstaje także odpowiedni wodorotlenek (reakcja 2).

Amoniak reaguje z kwasem solnym tworząc sól. Spalanie amoniaku w tlenie, w obecności katalizatora platynowego, prowadzi do uzyskania tlenku azotu(II) i pary wodnej (reakcja 3).

- a) **Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji 1, 2, 3 opisane w informacji.**
- b) Sól, która powstaje w reakcji amoniaku z kwasem chlorowodorowym (solnym) jest dobrze rozpuszczalna w wodzie. W celu zbadania odczynu wodnego roztworu tej soli na papierek wskaźnikowy naniesiono kilka kropli tego roztworu.

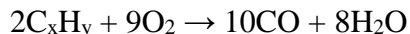
**Napisz, jakie obserwacje poczyniono po naniesieniu kilku kropli roztworu na papierek wskaźnikowy oraz jaki był odczyn wodnego roztworu tej soli.**

- c) Po całkowitym rozpuszczeniu  $1176 \text{ dm}^3$  amoniaku (odmierzonego w warunkach normalnych) w  $1 \text{ dm}^3$  wody (o gęstości  $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) otrzymano roztwór nasycony o temperaturze  $0^\circ\text{C}$ .

**Oblicz, ile gramów amoniaku, należy rozpuścić w wodzie, aby otrzymać 300 g nasyconego roztworu o temperaturze  $0^\circ\text{C}$ .**

### **Zadanie 32. (0-4)**

Pewien węglowodór ulega reakcji spalania niecałkowitego, zgodnie z równaniem:



- a) **Zapisz wzór sumaryczny węglowodoru, który uległ powyżej zapisanej reakcji spalania niecałkowitego oraz zapisz wzór ogólny szeregu homologicznego węglowodorów, do których należy.** We wzorze ogólnym liczbę atomów węgla oznacz indeksem n.
- b) **Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, w wyniku którego zbadasz właściwości chemiczne – nasycone lub nienasycone węglowodoru  $\text{C}_x\text{H}_y$ .** W tym celu:

**1) Wybierz i podkreśl odczynniki chemiczne spośród podanych:**

roztwór wodorotlenku sodu, roztwór kwasu chlorowodorowego, woda bromowa,  
świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II)

2) Zapisz przewidywane obserwacje.

3) Zapisz wnioski dotyczące charakteru chemicznego węglowodoru  $C_xH_y$ .

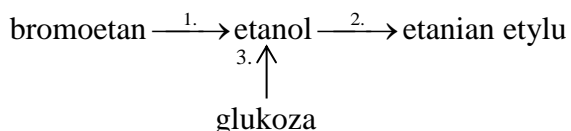
**Zadanie 33. (0-3)**

Zapisz równania reakcji zgodne z opisem słownym zamieszczonym w tabeli. Zaznacz warunki przebiegu reakcji, jeśli jest to konieczne. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

	Opis reakcji	Typ reakcji
1.	Produktami reakcji są chlorometan i chlorowodór.	substytucja
2.	Produktem reakcji jest polichloroeten [poli(chlorek winylu)].	polimeryzacja
3.	Produktem reakcji jest 1,1,2,2-tetrachloroetan.	addycja

**Zadanie 34. (0-3)**

Napisz równania reakcji zgodnie z podanym schematem. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych (dla glukozy możesz zastosować wzór sumaryczny). Zaznacz warunki przebiegu reakcji.



**Zadanie 35. (0-2)**

Tristearynian glicerolu zmieszano z wodorotlenkiem potasu i ogrzano, otrzymując dwa produkty tej reakcji.

- Napisz równanie opisanej reakcji chemicznej. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.
- Podaj nazwę opisanej reakcji chemicznej oraz zapisz nazwę produktu tej reakcji, który jest wykorzystywany do usuwania brudu.