

Zadanie 5. (1 pkt)

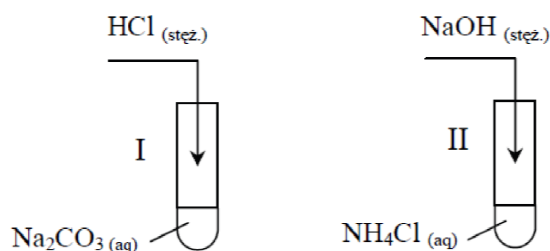
Pewien metal ma barwę srebrzystobiałą, wysoką temperaturę topnienia i wrzenia, nie reaguje z kwasami nieutleniającymi, ulega działaniu kwasu azotowego(V), reaguje ze stężonym, gorącym kwasem siarkowym(VI). Chlorek, bromek i jodek tego metalu są światłoczułe i rozkładają się na pierwiastki pod wpływem światła słonecznego.

Na podstawie: *Encyklopedia szkolna. Chemia*, Kraków 2005

Podaj symbol lub nazwę tego metalu.

Zadanie 7. (2 pkt)

Wykonano dwa doświadczenia, których przebieg zilustrowano na poniższym schemacie.



a) Napisz, co zaobserwowano podczas reakcji zachodzących w probówkach I i II.

Probówka I:

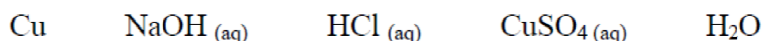
Probówka II:

b) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji przebiegającej w probówce II.

.....

Zadanie 8. (3 pkt)

Dysponujesz następującymi odczynnikami:



- a) Wybierz odczynniki spośród podanych powyżej i opisz kolejne czynności, które należy wykonać w celu otrzymania roztworu chlorku miedzi(II).

.....
.....
.....

- b) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących podczas tego doświadczenia.

.....
.....

Zadanie 12. (1 pkt)

Ortofosforan(V) baru można wytrącić, mieszając roztwory: chlorku baru i wodoroortofosforanu(V) sodu (Na₂HPO₄).

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji otrzymywania ortofosforanu(V) baru przedstawioną metodą.

.....

Zadanie 13. (3 pkt)

Do roztworu zawierającego 2 mole azotanu(V) srebra(I) dodano rozcieńczony roztwór zawierający 4 mole kwasu chlorowodorowego (reakcja I). Powstały osad odsączono, a do przesączu dodano roztwór zawierający 1 mol wodorotlenku wapnia (reakcja II).

- a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji I i w formie jonowej skróconej równanie reakcji II.

Równanie reakcji I:

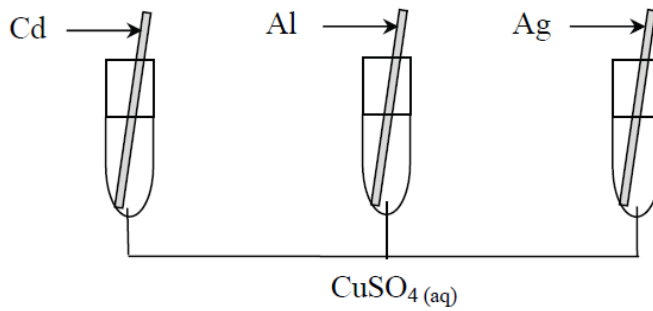
Równanie reakcji II:

- b) Określ pH roztworu otrzymanego w reakcji przesączu z wodorotlenkiem wapnia, stosując zapis: pH=7 lub pH<7 lub pH>7.

Roztwór ma pH

Zadanie 20. (2 pkt)

Trzy płytki metalowe o znanych masach zanurzone do roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) zgodnie z poniższym rysunkiem.



Po pewnym czasie płytki wyjęto z roztworu, osuszono i zważono. Okazało się, że masa płytki kadmowej zmalała.


a) **Określ, jak zmieniły się (wzrosły, nie uległy zmianie, zmalały) masy pozostałych płytek.**

Masa płytki glinowej

Masa płytki srebrnej

b) **Uzasadnij, dlaczego masa płytki kadmowej zmalała.**

.....
.....

 **Informacja do zadań 10. i 11.**

W poniższej tabeli podano wzory wszystkich kationów i anionów, których obecność stwierdzono w badanym roztworze wodnym, oraz wartości stężenia tych jonów – z wyjątkiem anionów siarczanowych(VI).

Kationy	Stężenie, $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$	Aniony	Stężenie, $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
Mg^{2+}	1,6	Br^-	1,2
K^+	1,2	Cl^-	3,2
Na^+	1,0	SO_4^{2-}	x

Zadanie 10. (1 pkt)

Wiedząc, że każdy roztwór jest elektrycznie obojętny, ustal wartość stężenia molowego x anionów siarczanowych(VI) w badanym roztworze. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

.....

Zadanie 11. (1 pkt)

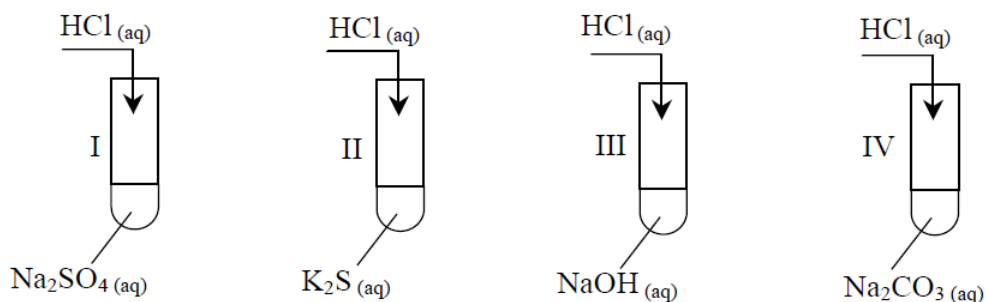
Próbkę badanego roztworu (o składzie podanym w tabeli) poddano działaniu chloru. W wyniku reakcji roztwór zabarwił się na kolor żółtopomarańczowy. Substancją, która spowodowała to zabarwienie, była czerwono-brunatna lotna ciecz o charakterystycznym ostrym zapachu. Substancja ta reaguje z większością metali oraz niektórymi niemetalami, a także z nienasyconymi związkami organicznymi.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji odpowiedniego składnika badanego roztworu z chlorem, w wyniku której powstała opisana substancja.

.....

Zadanie 8. (2 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższym rysunkiem.



Podaj numery probówek, w których wydzielił się gaz, i napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w tych probówkach.

Nr probówki	Równanie reakcji w formie jonowej skróconej

Zadanie 9. (2 pkt)

Jednym z nawozów sztucznych jest superfosfat podwójny. Nie należy mieszać go z tlenkiem wapnia, gdyż wchodzący w skład nawozu diwodorofosforan(V) wapnia Ca(H₂PO₄)₂ przekształca się w fosforan(V) wapnia.

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji diwodorofosforanu(V) wapnia z tlenkiem wapnia.

.....

Fosforan(V) wapnia, w przeciwieństwie do diwodorofosforanu(V) wapnia, zawiera fosfor w postaci praktycznie nieprzyswajalnej dla roślin.

b) Podaj właściwość fosforanu(V) wapnia, która jest tego przyczyną.

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

W czterech probówkach znajdują się wodne roztwory następujących soli:



Zaprojektuj doświadczenie, którego celem jest strącenie osadów we wszystkich czterech probówkach za pomocą tego samego odczynnika.

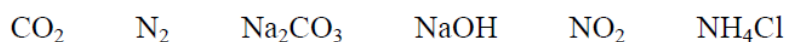
a) Podkreśl wzór odczynnika, za pomocą którego wytrącisz osady w każdej z czterech probówek.



b) napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji soli z wybranym odczynnikiem, stosując ogólny symbol jonu metalu Me^{2+} .

.....
Zadanie 5. (1 pkt)

Z podanego zbioru wybierz i podkreśl wzory wszystkich substancji, które nie są jonowe.



Zadanie 8. (3 pkt)

Przemysłowa metoda otrzymywania azotanu(V) amonu z amoniaku składa się z trzech etapów, które można opisać w uproszczeniu jako:

Etap 1: utlenienie amoniaku tlenem z powietrza (przy udziale katalizatora platynowego) do tlenku azotu(IV) i pary wodnej,

Etap 2: reakcja wytworzonego w etapie pierwszym tlenku azotu(IV) z wodą, której produktami są kwas azotowy(V) i tlenek azotu(II),

Etap 3: zobojętnienie otrzymanego w etapie drugim kwasu azotowego(V) amoniakiem.

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących podczas każdego z wymienionych etapów otrzymywania azotanu(V) amonu z amoniaku.

Etap 1:

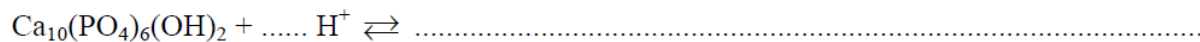
Etap 2:

Etap 3:

Zadanie 13. (2 pkt)

Szklivo to tkanka pokrywająca powierzchnię zęba. Głównym składnikiem szklivią jest związek o wzorze $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Substancja ta nadaje powierzchni zęba bardzo dużą twardość, ale odpowiada za wrażliwość szklivią na działanie kwasów. W środowisku o odczynie kwasowym ulega rozpuszczeniu (roztworzeniu), ponieważ reaguje z jonami H^+ , tworząc monowodorofosforan(V) wapnia o wzorze CaHPO_4 , który jest rozpuszczalny w wodzie. Proces ten nosi nazwę odwapnienia szklivią.

- a) **Dokończ poniższy schemat, wpisując wzory produktów i uzgadniając współczynniki stechiometryczne, tak aby otrzymać ionowy zapis równania reakcji, w której $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ulega całkowitemu rozpuszczeniu.**



Zadanie 11. (3 pkt)

W probówkach 1–4 znajdują się (w nieznanej kolejności) wodne roztwory następujących substancji: AgNO_3 , BaCl_2 , ZnSO_4 , NaCl . W celu zidentyfikowania zawartości probówek zbadano odczyn wodnego roztworu każdej soli oraz zmieszano kolejno ze sobą roztwory z poszczególnych probówek. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń zapisano w poniższej tabeli.

		Numer próbówki				Odczyn roztworu
		1	2	3	4	
Numer próbówki	1		↓	↓	–	kwasowy
	2	↓		↓	↓	kwasowy
	3	↓	↓		–	obojętny
	4	–	↓	–		obojętny

Oznaczenia zastosowane w tabeli: „↓”- strącanie osadu lub zmętnienie roztworu; „–”- brak objawów reakcji

- a) **Korzystając z powyższej informacji, napisz wzory substancji znajdujących się w probówkach 1–4.**

Probówki:

1: 2: 3: 4:

- b) **Napisz w formie ionowej skróconej równania reakcji, które umożliwiły identyfikację substancji znajdującej się w próbówce 3.**

Równania reakcji:

.....

.....

Zadanie 13. (3 pkt)

Do wodnego roztworu siarczanu(VI) żelaza(III) dodawano wodny roztwór wodorotlenku sodu do momentu całkowitego wytrącenia osadu (reakcja I). Osad oddzielono i wyprażono, otrzymując brunatnoczerwony proszek (reakcja II).

a) Napisz w formie cząsteczkowej równania zachodzących reakcji.

Równanie I:

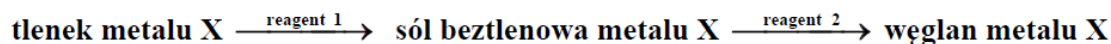
Równanie II:

b) Podaj, jaką metodę rozdzielania mieszaniny należało zastosować, aby wydzielić osad (powstały w reakcji I) z mieszaniny reakcyjnej.

.....

Zadanie 14. (3 pkt)

Zaprojektuj dwuetapową metodę otrzymywania węglanu wapnia przebiegającą według schematu:



jeśli dysponujesz tlenkiem wapnia, kwasem solnym i wodnym roztworem odpowiedniego węglanu.

a) Napisz wzory lub podaj nazwy reagentów oznaczonych na schemacie numerami 1 i 2.

Reagent 1:

Reagent 2:

b) Napisz w formie jonowej odpowiednie równania reakcji.

Równania reakcji:

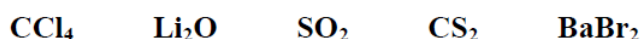
1:

2:

Zadanie 3. (1 pkt)

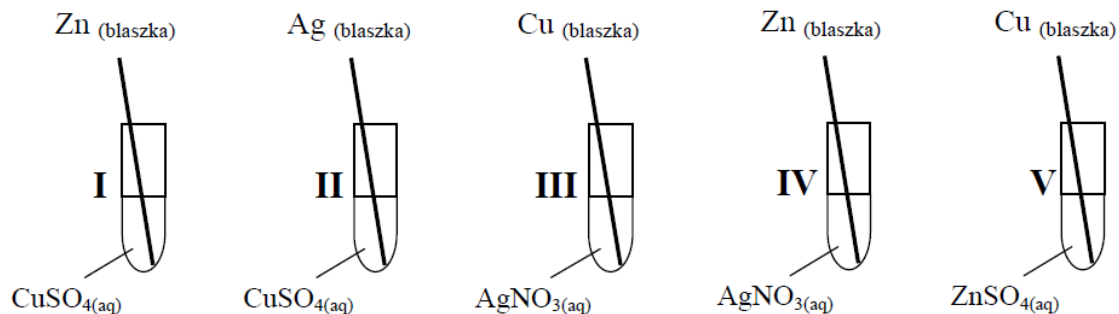
Poniżej podano wzory pięciu związków chemicznych.

Podkreśl te wzory, które przedstawiają związki chemiczne występujące w postaci kryształów jonowych (tak jak chlorek sodu), a nie zbiorów cząsteczek.



Zadanie 14. (1 pkt)

Zbadano zachowanie cynku, miedzi i srebra w roztworach soli.



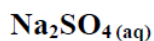
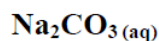
Podaj numery probówek, w których zaobserwowano objawy reakcji.

.....

Zadanie 15. (2 pkt)

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, zaproponuj sposób usunięcia kationów Ba^{2+} z roztworu zawierającego jony Ba^{2+} i Mg^{2+} .

a) Spośród odczynników o podanych niżej wzorach wybierz jeden, który pozwoli usunąć wyłącznie jony Ba^{2+} , i uzasadnij wybór.



Wybrany odczynnik:

Uzasadnienie wyboru odczynnika:

.....

.....

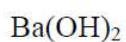
b) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji.

.....

Zadanie 2. (2 pkt)

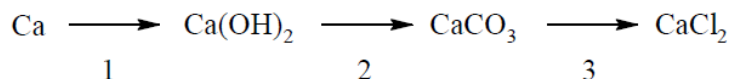
Związki jonowe zbudowane są z jonów dodatnich i ujemnych, które mogą być jedno- lub wieloatomowe.

Z podanego zbioru wybierz i podkreśl wzory tych substancji, które są związkami jonowymi.



Zadanie 3. (3 pkt)

Poniżej przedstawiono ciąg przemian.



Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji oznaczonych numerami 1, 2 i 3.

Równanie reakcji 1.:

Równanie reakcji 2.:

Równanie reakcji 3.:

Zadanie 4. (3 pkt)

W wyniku badania próbki wody stwierdzono w niej niewielką zawartość jonów ołowiu(II).

- a) Korzystając z poniższego fragmentu tablicy rozpuszczalności, ustal i zapisz wzór soli sodowej, której wodnego roztworu należy użyć, aby praktycznie całkowicie usunąć jony Pb^{2+} z badanej wody.

Jon	Na^+	Pb^{2+}
Cl^-	bezbarwny roztwór (osad nie strąca się)	biały osad (może się strącić, jeżeli stężenia roztworów są duże)
NO_3^-	bezbarwny roztwór (osad nie strąca się)	bezbarwny roztwór (osad nie strąca się)
SO_4^{2-}	bezbarwny roztwór (osad nie strąca się)	biały osad (praktycznie nierozpuszczalny w wodzie)

Na podstawie: W. Mizerski „Tablice chemiczne”, Warszawa 1997

Wzór soli:

- b) Opisz przewidywane obserwacje, uwzględniając barwy użytych i otrzymanych roztworów lub osadów.

.....
.....

- c) Napisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji.

.....

Zadanie 5. (1 pkt)

Skaly wapienne, których głównym składnikiem jest CaCO_3 , ulegają erozji pod działaniem wody zawierającej rozpuszczony tlenek węgla(IV). W wyniku tego procesu woda staje się twarda.

Napisz w formie jonowej równanie reakcji głównego składnika skał wapiennych z wodą zawierającą tlenek węgla(IV).

.....

Zadanie 40. (1 pkt)

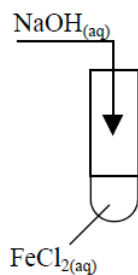
W produkcji nawozu fosforowego z trudno rozpuszczalnego w wodzie ortofosforanu(V) wapnia otrzymuje się rozpuszczalny diwodoroortofosforan(V) wapnia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji.

.....

Zadanie 44. (4 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem:



Opisz przewidywane obserwacje (dokonane zaraz po dolaniu roztworu wodorotlenku i po pewnym czasie) oraz napisz równania zachodzących reakcji chemicznych.

Obserwacje:

.....

Równania reakcji:

.....

Zadanie 39. (5 pkt)

Masz do dyspozycji: blaszkę cynkową, blaszkę miedzianą, roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), roztwór siarczanu(VI) cynku.

Zaproponuj doświadczenie, w którym porównasz aktywność miedzi i cynku. W tym celu:

- a) przedstaw schematyczny rysunek doświadczenia,
- b) opisz przewidywane obserwacje,
- c) napisz, w formie jonowej, równanie(-a) zachodzącej(-ych) reakcji,
- d) sformułuj wniosek wynikający z tego doświadczenia.

Schemat doświadczenia:

Obserwacje:

.....

.....

.....

Równanie(-a) reakcji:

.....

Wniosek:

.....