

Ćwiczenie 1: Reakcje kationów I grupy z chlorkami

A. W oddzielnych probówkach przeprowadzić reakcje wytrącania chlorków ołowiu, rtęci(I) i srebra. Do niewielkiej ilości roztworu $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ i AgNO_3 dodawaj kroplami 1M HCl. Zapisz jonowo równania reakcji oraz kolor i postać osadu. Odstaw probówki z osadami na 15 minut. Czy zaszły jakieś zmiany? Jeśli tak to jakie? Zapisz równanie reakcji.

B. W probówce wirówkowej, do niewielkiej ilości roztworu $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dodaj 1M HCl. Odwirutuj. Sprawdź całkowitą wytrącenia, dodając kroplę 1M HCl. Jeśli osad w dalszym ciągu się wydziela, dodaj kilka kropel 1M HCl i odwirutuj ponownie. Po całkowitym wytrąceniu oddziel osad od roztworu. Zapisz jonowo równanie reakcji.

Do osadu PbCl_2 dodaj wody destylowanej. Włóż probówkę do łaźni wodnej (rozpocznij mierzyć czas.). Ogrzewaj na łaźni wodnej, od czasu do czasu mieszając bagietką. Po jakim czasie osad całkowicie się rozpuścił? Zanotuj czas i zapisz równanie reakcji.

Wyjmij probówkę z łaźni wodnej i schłódź pod strumieniem zimnej wody. Czy zaszły jakieś zmiany? Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

C. W trzech oddzielnych probówkach wirówkowych wytrącić osady AgCl , PbCl_2 oraz Hg_2Cl_2 . Odwirutować i oddzielić osady od roztworów. Zapisz odpowiednie równania reakcji.

Do osadów dodaj roztwór stężonego amoniaku. W której probówce osad zmienił zabarwienie na czarne? Czy któryś z osadów całkowicie się rozpuścił? Zapisz jonowo odpowiednie równania reakcji.

Ćwiczenie 2: Reakcje kationów I grupy z roztworem jodku potasu

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Pb^{2+} , Ag^+ oraz Hg_2^{2+} . Do każdej próbki dodaj dwie krople roztworu jodku potasu. Jakiego koloru wytrącają się osady? Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

B. Następnie do każdej próbki (osadu) dodaj w nadmiarze roztwór jodku potasu. W których probówkach osad zmienił barwę? W której się rozpuścił? Zapisz obserwacje i odpowiednie równania reakcji (jonowo). Czy któraś z zachodzących reakcji to reakcja redox? Jeśli tak, to dobierz współczynniki w oparciu o bilans elektronowy.

Ćwiczenie 3. Reakcje kationów I grupy z roztworem amoniaku

Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Pb^{2+} , Ag^+ oraz Hg_2^{2+} . Do każdej próbki dodaj kilka kropel 2M roztworu amoniaku. Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji (dla reakcji redox dobierz współczynniki w oparciu o bilans elektronowy). Które z produktów to związki kompleksowe? Zapisz ich nazwy.

Ćwiczenie 4: Oddzielanie jonów Pb^{2+} od Ag^+

A. W próbkówce wirówkowej zmieszaj niewielką ilość kationów Ag^+ , Pb^{2+} . Dodawaj kroplami 1M HCl do całkowitego wytrącenia osadu. Odwiruj, sprawdź całkowitość wytrącenia, oddziel osad od roztworu. Zapisz jonowo odpowiednie równania reakcji.

B. Do osadu chlorków srebra i ołowiu dodaj wody destylowanej, ogrzewaj na łaźni wodnej, od czasu do czasu mieszaj bagietką. Oddziel osad od roztworu na gorąco poprzez dekantację.

C. Powtarzaj czynność z punktu B, tak długo aż chlorek ołowiu całkowicie się rozpuści. Sprawdzaj roztwór na obecność jonów ołowiu za pomocą reakcji z jodkiem potasu (żółty osad jodku ołowiu).

D. do pozostałego osadu (po całkowitym rozpuszczeniu $PbCl_2$) dodaj stężony roztwór amoniaku. Jeśli $PbCl_2$ został dobrze oddzielony, osad powinien całkowicie się rozpuścić. Zapisz jonowo równanie reakcji.

E. Aby ponownie wytrącić $AgCl$ dodaj do roztworu 6M HNO_3 aż do wytrącenia białego osadu. Zapisz jonowo równanie reakcji.

Ćwiczenie 5: Analiza kontrolna mieszaniny kationów z grup I-II (Pb^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+} .)

Ćwiczenie 6: Wytrącanie siarczków grupy II

Uwaga: Ćwiczenie wykonać w dwóch zespołach (grupach).

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony: Hg^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , As^{3+} (AsO_2^- - zakwasić 6M HCl), Sb^{3+} , Sn^{2+} . Do każdej probówki dodaj roztwóró AKT. Ogrzewaj na łaźni wodnej co najmniej 15 minut. Obserwuj wytrącanie się osadów i zmianę barwy podczas ogrzewania. Zapisz jonowo równania reakcji i kolory powstałych osadów.

B. Oddziel osady od roztworów. Do każdego osadu dodaj 1M KOH, zamieszaj bagietką. Ogrzewaj na łaźni wodnej 5 minut, od czasu do czasu zamieszaj. Do probówek, w których osad się nie rozpuścił dodaj kilka kropel 1M KOH i H_2O_2 i ponownie ogrzewaj. Zapisz obserwacje i odpowiednie równanie reakcji. (Wszystkie probówki, w których osady się rozpuściły zachowaj do kolejnego ćwiczenia)

C. W tych probówkach, w których osad się nie rozpuścił, oddziel go od roztworu. Do osadu dodaj kilka kropel 6M HNO_3 i ogrzewaj na łaźni wodnej. Czy wszystkie osady się rozpuściły? Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji. (Wszystkie probówki, w których osady się rozpuściły zachowaj do kolejnego ćwiczenia)

D. W tych probówkach, w których osad się nie rozpuścił, oddziel go od roztworu. Do osadu dodaj kilka kropel wody królewskiej (pod wyciągiem) i całość przenieś na parowniczkę. Następnie ogrzewaj parowniczkę na płycie grzejnej, tak aby odparować roztwór prawie do sucha. Po wystudzeniu parowniczkę dodaj kilka kropel wody destylowanej i przenieś do probówki. Zapisz obserwacje i równania reakcji. (zachowaj do kolejnego ćwiczenia)

Ćwiczenie 7: Wybrane reakcje kationów II grupy

Wykorzystując roztwory powstałe po rozpuszczeniu siarczków (z ćwiczenia 5) przeprowadź reakcje identyfikacji poszczególnych kationów według poniższej tabeli i uzupełnij ją obserwacjami i równaniami reakcji

Kationy grupy IIA			
Probówka z	Dodaj odczynnik	obserwacje	reakcja
Hg ²⁺	SnCl ₂		
Cu ²⁺	NH ₃ *H ₂ O rozc.		
Bi ³⁺	1.NH ₃ *H ₂ O stęż. 2.NaOH + SnCl ₂		
Cd ²⁺	1.NH ₃ *H ₂ O stęż. 2.AKT, ogrzać		
Kationy Grupy IIB			
AsO ₃ ³⁻ AsS ₃ ³⁻	1. HCl stężony do zakwaszenia 2. AKT		
Sb ₂ S ⁻ SbOS ⁻	1.HCl(stężony)- usuwanie H ₂ S na parownicze. 2.Fe opilek, ogrzewać		
SnS ₃ ²⁻ SnO ₃ ²⁻	1.HCl(stężony) -usuwanie H ₂ S na parownicze. 2.Fe opilek, ogrzewać 3.po oddzieleniu r-ru dodać HgCl ₂		

Ćwiczenie 8: Reakcje kationów grupy IIA z roztworem jodku potasu

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Hg^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} . Do każdej probówki dodaj dwie krople roztworu jodku potasu. Czy w każdej probówce wytrąci się osad? Jakiego koloru wytrącają się osady? Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

B. Następnie do każdej probówki (osadu) dodaj w nadmiarze roztwór jodku potasu. W których probówkach osad się rozpuścił? Jaki kolor ma powstały produkt? Zapisz obserwacje i odpowiednie równania reakcji (jonowo).

Ćwiczenie 9: Hydroliza soli Bi^{3+} i Sb^{3+}

A. Do niewielkiej ilości roztworu $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ dodaj po dwie krople roztworów NaCl i CH_3COONa , a następnie wodę destylowaną. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

B. Do niewielkiej ilości roztworu SbCl_3 dodaj wody destylowanej. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

Ćwiczenie 10: Identyfikacja pojedynczego kationu z grup I-II (Pb^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , As^{3+} (AsO_2^-), Sb^{3+} , Sn^{2+} .)

Wykryć kation obecny w roztworze otrzymanym od prowadzącego (po jednym kationie w dwóch probówkach) przeprowadzając jak najmniejszą ilość reakcji. Zapisz schemat postępowania, obserwacje i jonowo wszystkie przeprowadzone reakcje.

Ćwiczenie 11: Rozdział i identyfikacja mieszaniny kationów: Hg^{2+} , Bi^{3+} , As^{3+} , Sb^{3+}

W próbówce wirówkowej zmieszaj niewielką ilość kationów Hg^{2+} , Bi^{3+} , As^{3+} , Sb^{3+} .

Oddzielenie kationów grupy IIA od IIB.

Dodaj kilka kropel roztworu AKT. Ogrzewaj na łaźni wodnej co najmniej 15 minut. Odwiruj, sprawdź całkowitą wytrącenia, oddziel osad (O1) od roztworu (R1). Zapisz jonowo odpowiednie równania reakcji.

Do osadu (O1) dodaj 1M KOH, zamieszaj bagietką. Ogrzewaj na łaźni wodnej 5 minut, od czasu do czasu zamieszaj bagietką. Oddziel osad (O2) od roztworu (R2). Zapisz jonowo odpowiednie równania reakcji.

Oddzielenie jonu Hg^{2+} od Bi^{3+}

Do osadu (O2) dodaj kilka kropel 6M HNO_3 i ogrzewaj na łaźni wodnej, od czasu do czasu zamieszaj bagietką. Oddziel osad (O3) od roztworu (R3). Zapisz jonowo odpowiednie równania reakcji.

Identyfikacja jonów Hg^{2+}

Osad (O3) umieść do parownicze. Dodaj wody królewskiej i ogrzewaj do rozpuszczenia. Następnie odparuj prawie do sucha. Po ostudzeniu dodaj wody destylowanej, przelej do probówki. Dodaj kilka kropel $SnCl_2$. Obserwuj powstawanie białego, szarzejącego osadu (P1). Zachowaj probówkę (P1) do sprawdzenia. Zapisz jonowo wszystkie równania reakcji. Jeśli zachodzi reakcja redox, dobierz współczynniki w oparciu o bilans elektronowy.

Identyfikacja jonów Bi^{3+}

Do roztworu (R3) dodaj roztwór amoniaku do odczynu zasadowego. Obserwuj wytrącania się białego osadu. Oddziel osad od roztworu. Do osadu dodaj roztwór $SnCl_2$ i NaOH do odczyn zasadowego. Obserwuj powstawanie czarnego osadu (P2). Zachowaj probówkę (P2) do sprawdzenia. Zapisz jonowo wszystkie równania reakcji. Jeśli zachodzi reakcja redox, dobierz współczynniki w oparciu o bilans elektronowy.

Oddzielenie jonu As^{3+} od Sb^{3+}

Roztwór (R2) zakwasić kwasem solnym. Dodaj kilka kropli AKT i ogrzewaj na łaźni wodnej. Oddziel osad od roztworu. Do osadu dodaj stężony HCl i ogrzewaj kilka minut na łaźni wodnej. Oddziel osad (O4) od roztworu (R4). Zapisz jonowo wszystkie równania reakcji.

Identyfikacja jonów As^{3+}

Do osadu (O4) dodaj stężony HNO_3 . Ogrzewaj. Oddziel od wydzielonej siarki. Zapisz jonowo wszystkie równania reakcji. Jeśli zachodzi reakcja redox, dobierz współczynniki w oparciu o bilans elektronowy. Do roztworu dodaj $(NH_4)_2MoO_4$ i ogrzewaj do wrzenia (na parownicze). Obserwuj wytrącanie się żółtego osadu (P3). Zachowaj probówkę (P3) do sprawdzenia. Zapisz jonowo równanie reakcji.

Identyfikacja jonów Sb^{3+}

Do roztworu (R4) dodać nieco stężonego amoniaku, AKT i ogrzewać na łaźni wodnej do pojawienia się pomarańczowego osadu (P4). Zachowaj probówkę (P4) do sprawdzenia. Zapisz jonowo równanie reakcji

Zapisz schematycznie przebieg analizy.

Ćwiczenie 12: Analiza kontrolna mieszaniny kationów z grup II (Hg^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , As^{3+} (AsO_2^-), Sb^{3+} , Sn^{2+} .)

Wykryć kationy obecne w roztworze otrzymanym od prowadzącego. Zapisz schemat postępowania, obserwacje i jonowo wszystkie przeprowadzone reakcje.

Ćwiczenie 13. Reakcje kationów III grupy z AKT.

Ćwiczenie należy wykonywać w 3-4 osobowych zespołach.

Przygotuj w osobnych probówkach następujące roztwory kationów Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} .

W oddzielnej probówce przygotuj bufor amonowy o pH 9-10. W tym celu zmieszaj ze sobą równe objętości chlorku amonu i amoniaku. Do każdej z przygotowanych wcześniej probówek dodaj kilka kropel buforu i roztworu AKT. Ogrzewaj 15 min. Zapisz równania reakcji i obserwacje. Probówki z osadami zachowaj.

Ćwiczenie 14. Rozpuszczanie siarczków kationów grupy III.

A. Do niewielkich ilości osadów siarczku niklu i siarczku kobaltu dodaj kilka kropli roztworu nadtlenu wodoru i 6M kwasu solnego. Ogrzewaj w łaźni wodnej do rozpuszczenia osadów. Zapisz równania reakcji.

B. Do niewielkich ilości osadów siarczku cynku, siarczku manganu, siarczku żelaza, wodorotlenku chromu i wodorotlenku glinu dodaj kilka kropli 1M HCl. Mieszaj bagietką do rozpuszczenia. Zapisz równania reakcji.

Ćwiczenie 15: Identyfikacja kationów grupy III

Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworów zawierających jony: Zn^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Al^{3+} . Przeprowadź reakcje identyfikacji poszczególnych kationów według poniższej tabeli i uzupełnij ją obserwacjami i równaniami reakcji. Sprawdź w książce szczegółowy opis przeprowadzenie poszczególnych reakcji.

<u>KATIONY GRUPY III</u>			
kation	dodaj odczynnik	obserwacje	reakcja
Zn^{2+}	$[Hg(SCN)_4]^{2-}$		
Zn^{2+}	1. $CoCl_2$ (0.02%) 2. $[Hg(SCN)_4]^{2-}$		
Ni^{2+}	dimetylogliksym		
Cr^{3+}	1. $NaOH + H_2O_2$ – ogrzewać 2. mieszanina Lehnera		
Mn^{2+}	1. $NH_3 \cdot H_2O$ stęż. 2. AKT, ogrzać		
Mn^{2+}	minia + HNO_3 stęż., ogrzać		
Al^{3+}	aluminon		

Ćwiczenie 16: Reakcje kationów Fe^{3+} i Co^{2+} z SCN^- .

A. Przeprowadź reakcję jonów Fe^{3+} z jonami SCN^- . Zapisz jonowo równanie reakcji oraz obserwacje.

B. Przeprowadź reakcję jonów Co^{2+} z jonami SCN^- w obecności alkoholu amylowego. Dobrze wytrząśnij. Zapisz jonowo równanie reakcji oraz obserwacje.

C. Zmieszaj ze sobą roztwory soli Fe^{3+} i Co^{2+} . Do mieszaniny dodaj kilka kropel roztworu zawierającego jony SCN^- . Następnie dodawaj kroplami roztworu fluorku amonu aż do zaniku "smoczej krwi". Do tak przygotowanej mieszaniny dodaj alkoholu amylowego i wstrząśnij. Zapisz obserwacje i równania reakcji.

Ćwiczenie 17: Reakcje kationów Al^{3+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} z NaOH i $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

A. W oddzielnych probówkach przygotuj niewielką ilość jonów Al^{3+} i Zn^{2+} , Mn^{2+} . Dadaj kroplami 1M NaOH do wytrącenia osadu. Napisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Dodaj kolejną porcję 1M NaOH w nadmiarze. Które osady się rozpuściły? Zapisz jonowo równania reakcji.

B. W oddzielnych probówkach przygotuj niewielką ilość jonów Al^{3+} i Zn^{2+} , Mn^{2+} . Dadaj kroplami roztwór amoniaku do wytrącenia się osadu. Napisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Następnie dodaj w nadmiarze roztwór amoniaku. Które osady się rozpuściły? Zapisz jonowo równania reakcji.

C. W jednej probówce zmieszaj niewielką ilość jonów Al^{3+} i Zn^{2+} , Mn^{2+} . W drugiej przygotuj mieszaninę amoniaku i chlorku amonu o $pH=9-10$. Daj kroplami mieszaninę amoniaku i chlorku amony do probówki z kationami. Czy wytrącił się osad? Jeśli tak to jaki to związek? Zapisz jonowo równania wszystkich zachodzących reakcji.

Ćwiczenie 18: Rozdział i identyfikacja mieszaniny kationów: Fe^{3+} , Al^{3+} , Ni^{2+} , Mn^{2+}

W próbówce wirówkowej zmieszaj niewielką ilość kationów: Fe^{3+} , Al^{3+} , Ni^{2+} , Mn^{2+}

Oddzielenie jonów Ni^{2+} od Fe^{3+} , Al^{3+} , Mn^{2+} .

Do roztworu wyjściowego dodaj AKT, NH_4Cl i amoniaku tak by odczyn był zasadowy. Ogrzewaj na łaźni wodnej co najmniej 15 minut. Obserwuj wytrącanie się osadu. Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje. Dlaczego pH musi być zasadowe?

Oddziel osad (O1) od roztworu (wirowanie). Do osadu (O1) dodaj 1M HCl , mieszaj bagietą przez 5 minut. Odwiruj. Oddziel osad (O2) od roztworu (R2). Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje.

Identyfikacja jonów Ni^{2+}

Do osadu (O2) dodaj 6M HCl i H_2O_2 . Ogrzewaj na łaźni wodnej. Obserwuj rozpuszczanie się osadu. Zapisz jonowo równanie reakcji.

Oddziel roztwór od wydzielonej siarki. Do roztworu dodaj stężonego amoniaku do odczynu zasadowego. Dodaj kroplami roztwór dimetylogliksymu. Obserwuj wytrącanie się osadu (P1). Zapisz jonowo równania reakcji. Zachowaj probówkę (P1) do sprawdzenia.

Oddzielenie jonów Fe^{3+} i Mn^{+2} od Al^{3+} .

Do roztworu (R2) dodaj kilka kropel 6M HNO_3 i ogrzewaj na łaźni wodnej 10 minut. Dodaj 6M NaOH do uzyskania odczynu zasadowego i kilka kropel H_2O_2 . Ogrzewaj na łaźni wodnej aż do rozłożenia się nadmiaru wody utlenionej. Odwiruj. Oddziel osad (O3) od roztworu (R3). Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje.

Identyfikacja Al^{3+} .

Do roztworu (R3) dodaj kwasu do odczynu kwaśnego. Następnie kroplami amoniak. Obserwuj wytrącanie się osadu (P2). Zapisz jonowo równanie reakcji. Zachowaj probówkę (P2) do sprawdzenia.

Identyfikacja jonów Fe^{3+}

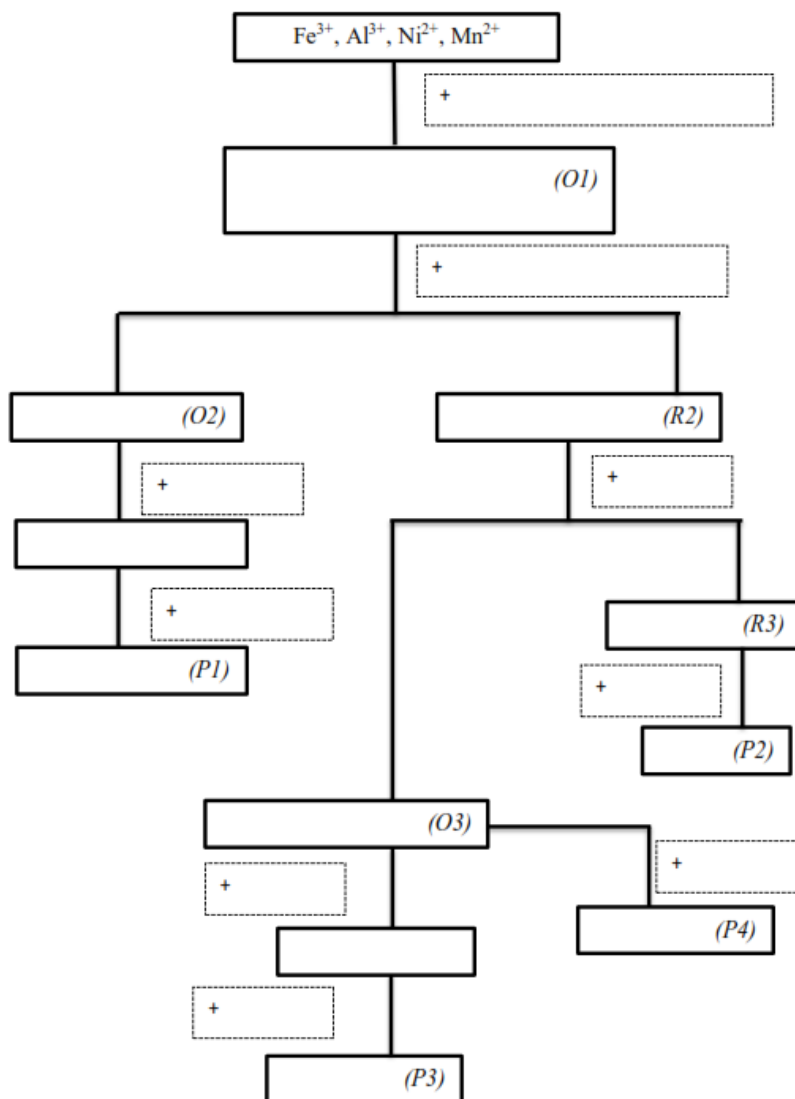
Część osadu (O3) rozpuść w HCl. Dodaj KSCN (NH_4SCN). Obserwuj krwistoczerwone zabarwienie roztworu (P3). Zapisz jonowo równanie reakcji. Zachowaj probówkę (P3) do sprawdzenia.

Identyfikacja jonów Mn^{2+}

Umieść na parownicze minię. Dodaj niewielką ilość osadu (O3) i zalej stężonym HNO_3 . Ogrzewaj. Obserwuj fioletowe zabarwienie (P4). Zapisz jonowo równanie reakcji. Zachowaj parowniczkę (P4) do sprawdzenia.

Sprawozdanie:

- ✓ zapisane jonowo wymienione w ćwiczeniu reakcje.
- ✓ pokazanie probówek P1-P4 z pozytywną reakcją potwierdzającą obecność badanego kationu
- ✓ zapisanie wzorów i nazw związków w probówkach P1-P4
- ✓ uzupełnić schemat wpisując odpowiednie wzory



Ćwiczenie 19: Rozdział i identyfikacja mieszaniny kationów: Fe^{3+} , Cr^{3+} , Co^{2+} , Zn^{2+}

W próbkówce wirówkowej zmieszaj niewielką ilość kationów: Fe^{3+} , Cr^{3+} , Co^{2+} , Zn^{2+}

Oddzielenie jonów Cr^{3+} i Fe^{3+} od Co^{2+} , Zn^{2+}

Do roztworu wyjściowego dodaj NH_4Cl i amoniaku tak by odczyn był 9-10. Obserwuj wytrącanie się osadu. Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje. Oddziel osad (O1) od roztworu (R1).

Oddzielenie jonów Cr^{3+} od Fe^{3+}

Do osadu (O1) dodaj 6M NaOH i H_2O_2 i ogrzewaj. Od czasu do czasu zamieszaj bagietką. Obserwuj powstawanie żółtego zabarwienia roztworu. Oddziel osad (O2) od roztworu (R2). Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje. Jeśli zachodzi reakcja redox, dobierz współczynniki w oparciu o bilans elektronowy.

Identyfikacja Fe^{3+} i Cr^{3+}

Osad (O2) rozpuść w HCl. Dodaj KSCN (NH_4SCN). Obserwuj krwistoczerwone zabarwienie roztworu (P1). Zapisz jonowo równanie reakcji. Zachowaj probówkę (P1) do sprawdzenia.

Żółte zabarwienie roztworu (R2) świadczy o obecności chromu. Jaki to związek? W jaki sposób można potwierdzić obecność chromu? Przeprowadź odpowiednią reakcję. Zachowaj probówkę do sprawdzenia. (P4)

Oddzielenie jonów Co^{2+} , Zn^{2+}

Do roztworu (R1) dodaj AKT, NH_4Cl i amoniaku tak by odczyn był zasadowy. Ogrzewaj na łaźni wodnej co najmniej 15 minut. Obserwuj wytrącanie się osadu. Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje. Oddziel osad (O3) od roztworu.

Oddzielenie jonów od Co^{2+} od Zn^{2+} .

Do osadu (O3) dodaj 1M HCl. Mieszaj bagietą przez 5 minut. Odwiruj. Oddziel osad (O4) od roztworu (R4). Zapisz jonowo wszystkie zachodzące reakcje.

Identyfikacja Co^{2+}

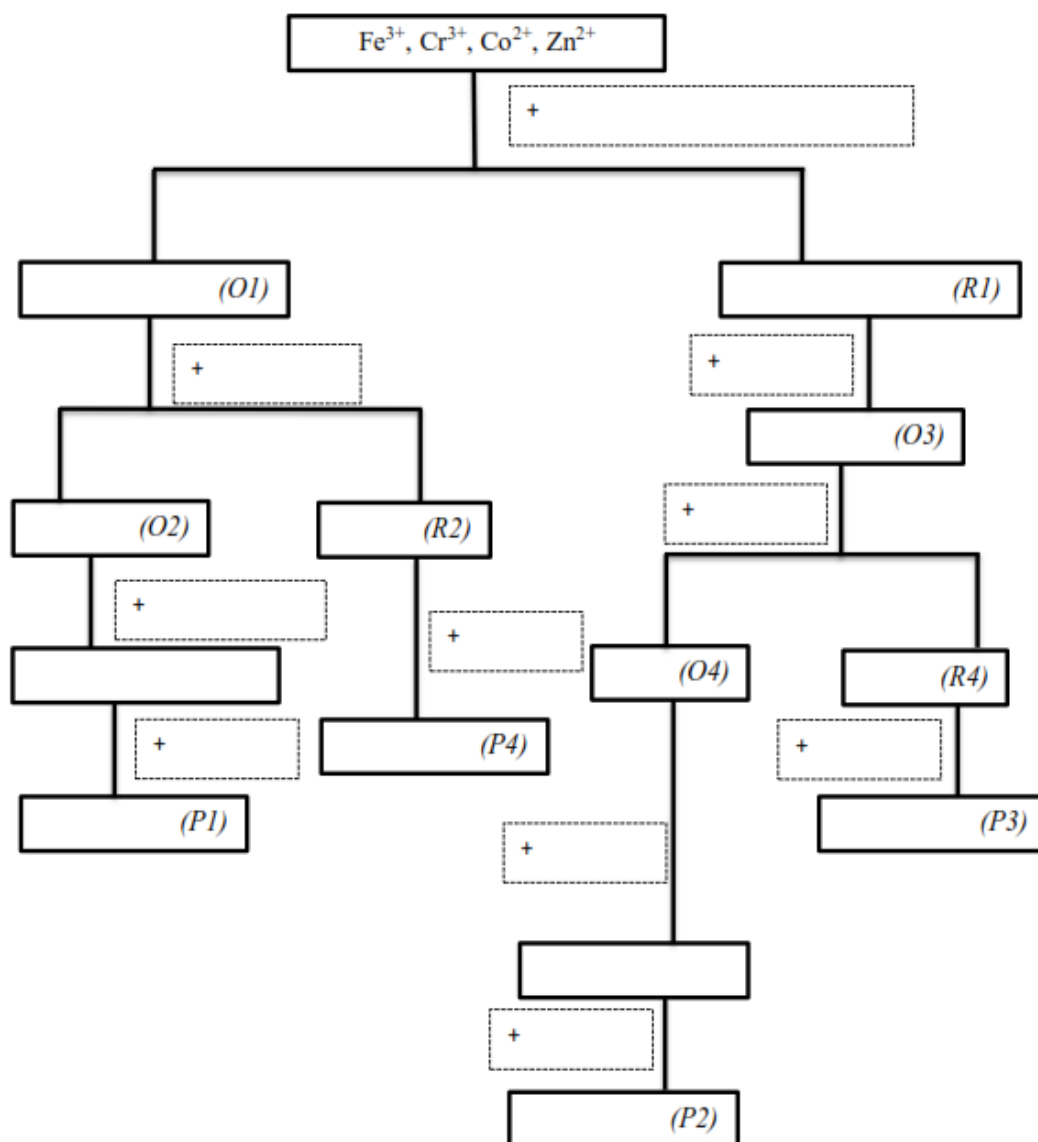
Do osadu (O4) dodaj 6M HCl i dwie krople H_2O_2 . Ogrzewaj w łaźni wodnej. Następnie wykonaj reakcję Vogla. Dodaj alkoholu amylowego oraz jony SCN^- . Wstrząśnij. Zachowaj probówkę do sprawdzenia (P2). Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

Identyfikacja Zn^{2+}

W probówce przygotuj mieszaninę rozcieńczonego chlorku kobaltu (II) i $(NH_4)_2Hg[(SCN)_4]$ i delikatnie pocieraj bagietką ściankę probówki. Następnie dodaj do mieszaniny niewielką ilość roztworu (R4). Zapisz równanie reakcji. Zachowaj probówkę (P3) do sprawdzenia.

Sprawozdanie:

- ✓ zapisane jonowo wymienione w ćwiczeniu reakcje.
- ✓ pokazanie probówek *P1-P4*, z pozytywną reakcją potwierdzającą obecność badanego kationu
- ✓ zapisanie wzorów i nazw związków w probówkach *P1-P4*
- ✓ uzupełnić schemat wpisując odpowiednie wzory



Ćwiczenie 20: Analiza kontrolna mieszaniny kationów z grup III

Ćwiczenie 21: Analiza kontrolna mieszaniny kationów z grup II i III

Ćwiczenie 22: Reakcje kationów IV grupy z roztworem chromianów (VI)

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} . Do każdej probówki dodaj kilka kropel roztworu chromianu(VI) potasu. Porównaj kolory wytrąconych osadów i zapisz jonowo równania reakcji.

B. Sprawdź (wykonaj odpowiednie reakcje) rozpuszczalność powstałych osadów w kwasie octowym. Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Ćwiczenie 23: Wytrącanie siarczanów (VI) kationów IV grupy

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} . Do każdej probówki dodaj kilka kropel roztworu 1M H_2SO_4 . Obserwuj wytrącanie się białego osadu. Czy we wszystkich probówkach reakcja przebiega jednakowo? Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

B. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} . Do każdej probówki dodaj kilka kropel roztworu wody gipsowej (nasycony roztwór CaSO_4). Obserwuj wytrącanie się białego osadu. Czy we wszystkich probówkach reakcja przebiega jednakowo? Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Ćwiczenie 24: Wytrącanie szczawianów kationów IV grupy

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworu zawierających jony Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} . Do każdej probówki dodaj kilka kropel roztworu szczawianu amonu. Obserwuj wytrącanie się białego osadu. Czy we wszystkich probówkach reakcja przebiega jednakowo? Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

B. Oddziel osad od roztworu. Sprawdź (wykonaj odpowiednie reakcje) rozpuszczalność osadów w kwasie octowym (ogrzewaj na łaźni wodnej). Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Ćwiczenie 25. Reakcje kationów IV grupy z $K_4[Fe(CN)_6]$.

A. Przygotuj w oddzielnych probówkach niewielką ilość roztworów zawierających jony Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} . Do każdej probówki dodaj kilka kropel roztworu $K_4[Fe(CN)_6]$ oraz NH_4Cl . Zapisz obserwacje i równania reakcji.

Ćwiczenie 26: Wybrane reakcje kationów V grupy

A. Umieść niewielką ilość roztworu soli amonowej na parownicze. Dodaj 1M NaOH. Ogrzewaj, trzymając nad parowniczką zwilżony papierek lakmusowy. Obserwuj niebieskie (zielone) zabarwienie papierka. Zapisz jonowo równanie reakcji.

B. Umieść niewielką ilość roztworu soli amonowej w probówce. Dodaj odczynnik Nesslera. Obserwuj wytrącanie się osadu. Zapisz obserwacje i równanie reakcji. Który z kationów III grupy przeszkadza w wykryciu NH_4^+ tą metodą? Dlaczego?

C. Przeprowadź reakcje jonów K^+ z $HClO_4$. Obserwuj powstawanie białego osadu. Zapisz równanie reakcji.

D. Przeprowadź reakcje jonów Mg^{2+} z magnezonem w środowisku zasadowym. Zapisz obserwacje.

Ćwiczenie 27: Identyfikacja pojedynczego kationu z zestawu (Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} .)

Wykryć kation obecny w roztworze otrzymanym od prowadzącego (po jednym kationie w dwóch probówkach) przeprowadzając jak najmniejszą ilość reakcji. Zapisz schemat postępowania, obserwacje i jonowo wszystkie przeprowadzone reakcje.

Ćwiczenie 28: Analiza kontrolna mieszaniny kationów grup IV-V

Wykryć kationy obecne w roztworze otrzymanym od prowadzącego. Zapisz schemat postępowania, obserwacje i jonowo wszystkie przeprowadzone reakcje.

Ćwiczenie 29: Rozdział i identyfikacja kationów: Ag^+ , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+}

W próbowce wirówkowej zmieszaj niewielką ilość kationów Ag^+ , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+}

Oddzielenie jonów Ag^+ od jonów Mn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+}

Dodawaj kroplami 3M HCl do całkowitego wytrącenia osadu. Odwiruj, sprawdź całkowitą wytrącenia, oddziel osad (O1) od roztworu (R1). Zapisz jonowo odpowiednie równania reakcji.

Potwierdzenie obecności jonów Ag^+

Do osadu (O1) dodaj st. NH_3H_2O do całkowitego rozpuszczenia osadu. Zapisz jonowo równanie reakcji.

Następnie dodaj 6M HNO_3 do wytrącenia białego osadu. Zapisz jonowo równanie reakcji i zachowaj próbowkę z osadem do sprawdzenia (P1).

Oddzielenie jonów Mn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} od Zn^{2+} , Al^{3+}

Do roztworu (R1) i NaOH do uzyskania odczynu zasadowego, dodaj H_2O_2 Ogrzewaj na łaźni wodnej 5 minut. Odwiruj, sprawdź całkowitą wytrącenia, oddziel osad (O2) od roztworu (R2). Zapisz jonowo zachodzące równania reakcji.

Oddzielenie jonów Mn^{2+} od Cu^{2+} , Fe^{3+}

Do osadu (O2) dodaj 1M H_2SO_4 . Dobrze wymieszaj bagietką. Oddziel osad (O3) od roztworu (R3). Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Potwierdzenie obecności jonów Mn^{2+}

Na parownicze do osadu (O3) dodaj stężony H_2SO_4 i ogrzewaj do ukazania się białych dymów. Po schłodzeniu dodaj miinę, i stężony. HNO_3 . Ogrzej. Pojawienie się fioletowego zabarwienia świadczy o obecności jonów Mn^{2+} . Zapisz jonowo równanie reakcji i zachowaj probówkę do sprawdzenia (P2).

Oddzielenie jonów Cu^{2+} i Fe^{3+}

Do roztworu (R3) dodaj NH_3H_2O do uzyskania odczynu zasadowego i dodatkowo 2 krople nadmiaru. Oddziel osad (O4) od roztworu (R4). Zapisz obserwacje i jonowo równania reakcji.

Potwierdzenie obecności jonów Cu^{2+}

Ciemnoniebieskie zabarwienie roztworu (R4) świadczy o obecności jonów Cu^{2+} . Zachowaj część tego roztworu do sprawdzenia (P3). Do drugiej części dodaj CH_3COOH do uzyskania odczynu lekko kwaśnego. Następnie dodaj dwie krople $K_4[Fe(CN)_6]$. Czerwono-brązowy osad świadczy o obecności jonów Cu^{2+} . Zapisz jonowo równanie reakcji i zachowaj próbkę do sprawdzenia (P4).

Potwierdzenie obecności jonów Fe^{3+}

Dodaj do osadu (O4) HCl , ogrzewaj na łaźni wodnej, mieszając w razie potrzeby, aż do rozpuszczenia osadu. Sprawdź czy odczyn roztworu jest mocno kwaśny. Zapisz jonowo równanie reakcji. dodaj dwie krople NH_4SCN , zapisz jonowo równanie reakcji i obserwacje. Zachowaj probówkę do sprawdzenia (P5).

Oddzielenie jonów Zn^{2+} i Al^{3+}

Do roztworu (R2) dodaj kroplami HNO_3 do odczynu kwaśnego. Następnie dodawaj kroplami NH_3H_2O do pojawienia się galaretowatego osadu. Oddziel osad (O5) od roztworu (R5). Zapisz jonowo równanie reakcji.

Potwierdzenie obecności jonów Al^{3+}

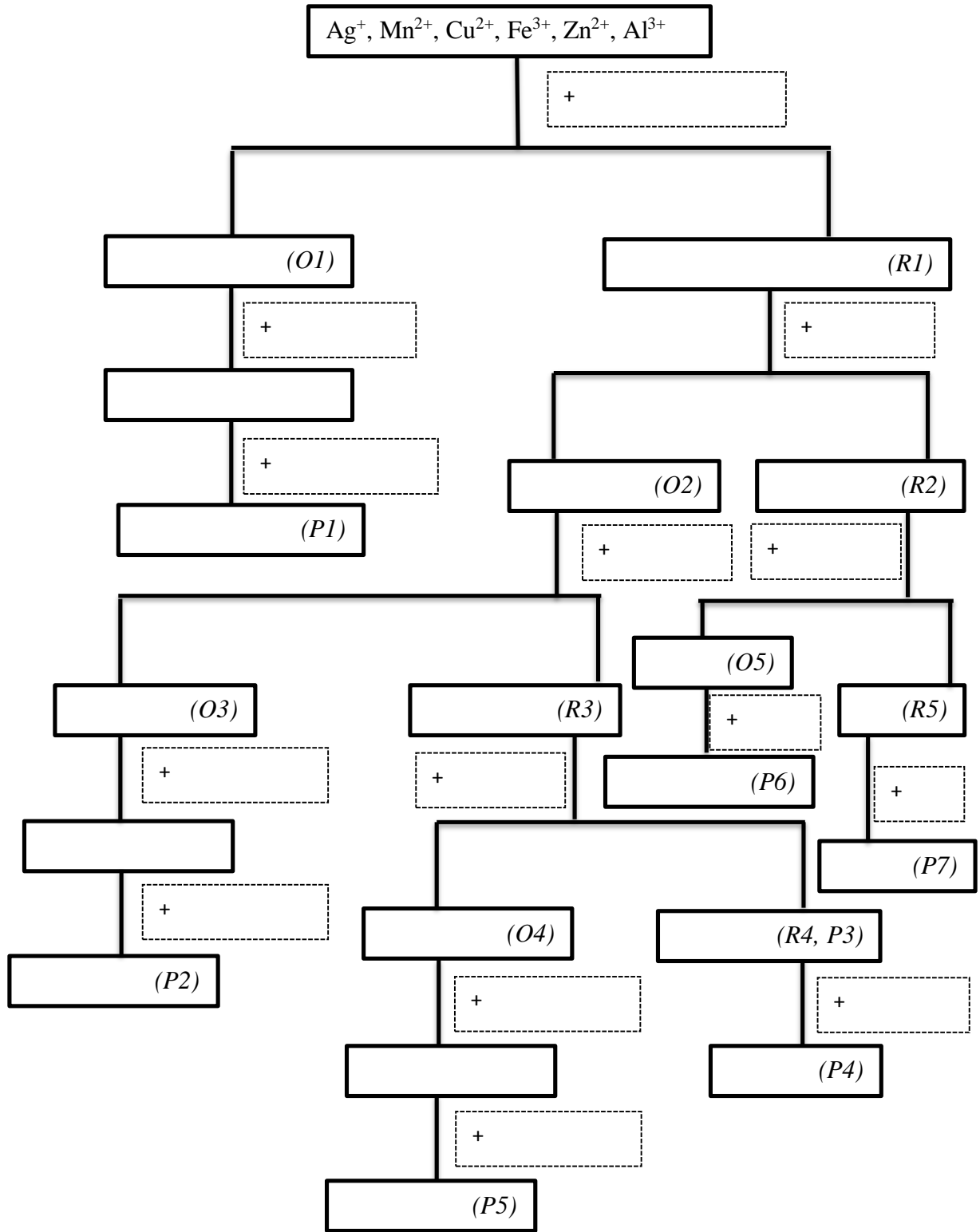
Rozpuść galaretowaty osad (O5) w 6M HCl. Dodaj trzy krople aluminium oraz NH_3H_2O do uzyskania odczynu zasadowego. Powstanie czerwonego laku świadczy o obecności jonów Al^{3+} . Zapisz równanie reakcji i zachowaj probówkę z osadem do sprawdzenia (P6).

Potwierdzenie obecności jonów Zn^{2+}

Do roztworu (R5) dodaj kroplami HCl do odczynu lekko kwaśnego. Następnie dodaj dwie krople $K_4[Fe(CN)_6]$. Powstanie białego osadu świadczy o obecności jonów Zn^{2+} . Zapisz jonowo równanie reakcji. Zachowaj probówkę do sprawdzenia (P7).

Sprawozdanie:

- ✓ zapisane jonowo wymienione w ćwiczeniu reakcje.
- ✓ pokazanie probówek P1-P7 z pozytywną reakcją potwierdzającą obecność badanego kationu
- ✓ zapisanie wzorów i nazw związków w probówkach P1-P7
- ✓ uzupełnić schemat wpisując odpowiednie wzory



Ćwiczenie 30: Rozdział i identyfikacja mieszaniny kationów grup I -V: Pb^{2+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , Ca^{2+}

W probówce wirówkowej zmieszaj niewielką ilość kationów Pb^{2+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , Ca^{2+}

Wykrycie obecności jonu NH_4^+

Niewielką ilość roztworu analizy wlej na parowniczkę i dodaj do niego stężonego roztworu NaOH lub KOH. Papierek wskaźnikowy zwilż wodą destylowaną. Umieść parowniczkę na płycie grzejnej. Nad parowniczką umieść zwilżony papierek. Zaobserwuj zmiany zabarwienia papierka oraz charakterystyczny zapach wydzielającego się amoniaku. Zapisz równanie reakcji.

Oddzielenie jonów Pb^{2+} od jonów Bi^{3+} , Sb^{3+} , Mn^{2+} , Ca^{2+}

Do części roztworu, który otrzymałeś do analizy dodaj 3M HCl. Oddziel osad (O1) od roztworu (R1). Sprawdź całkowite wytrącenie poprzez dodanie do roztworu (R1) kolejnej porcji HCl. Zapisz równanie i obserwacje.

Identyfikacja jonów ołowiu

Osad (O1) przemyj roztworem rozcieńczonego HCl. Oddziel osad (O1) od roztworu (R2). Roztwór (R2) połącz z roztworem (R1). Do osadu (O1) dodaj wody destylowanej i ogrzewaj do rozpuszczenia. Następnie do powstałego roztworu (R3) dodaj roztworu jodku potasu. Zachowaj probówkę z powstałym osadem (P1). Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

Oddzielenie jonów Bi^{3+} , Sb^{3+} i ewentualnie jonów Pb^{2+} od Mn^{2+} , Ca^{2+}

Do zakwaszonego roztworu (R1) dodaj około 15 kropli AKT a następnie tak przygotowaną mieszaninę reakcyjną ogrzewaj w łaźni wodnej przez minimum 15 min. Następnie oddziel osad (O2) od roztworu (R4). Osad przemyj. Zapisz równania i obserwacje.

Oddzielenie jonów (Pb^{2+}) Bi^{3+} od Sb^{3+}

Osad (O2) ogrzewaj kilka minut z roztworem 1M KOH w łaźni wodnej. Oddziel roztwór

(R5) od osadu (O3). Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

Oddzielenie jonów (Pb^{2+}) i Bi^{3+}

Do osadu (O3) dodaj 6M HNO_3 do całkowitego rozpuszczenia (w razie potrzeby ogrzewaj na łaźni wodnej). Do roztworu (R6) ostrożnie dodaj kilka kropel stężonego kwasu siarkowego i odparuj roztwór prawie do „białych dymów”. Osad (O4) oddziel od roztworu (R7). Zapisz równania.

Identyfikacja jonów Bi^{3+}

Do roztworu (R7) dodawaj amoniaku do odczynu zasadowego. Wytrącony osad (O5) zadaj roztworem $Sn(OH)_3^-$. Probówkę (P2) zachowaj. Zapisz równania.

Potwierdzenie obecności jonów Sb^{3+}

Do roztworu (R5) dodaj roztworu HCl (aż do uzyskania kwaśnego środowiska) AKT i ogrzewaj. Oddziel roztwór od osadu (O6). Następnie do osadu dodaj stężonego HCl i ogrzewaj mieszaninę w łaźni wodnej. Powstały roztwór ogrzewaj do odpędzenia siarkowodoru. Następnie dodaj opilek żelaza. Probówkę (P3) zachowaj. Zapisz równania.

Oddzielenie jonów Mn^{2+} od Ca^{2+}

Po oddzieleniu II grupy kationów do roztworu (R4) dodaj buforu amoniakalnego do odczynu zasadowego i AKT. Ogrzewaj 15 minut w łaźni wodnej. Oddziel osad (O7) od roztworu (R8). Zapisz równanie.

Potwierdzenie obecności jonów Mn^{2+}

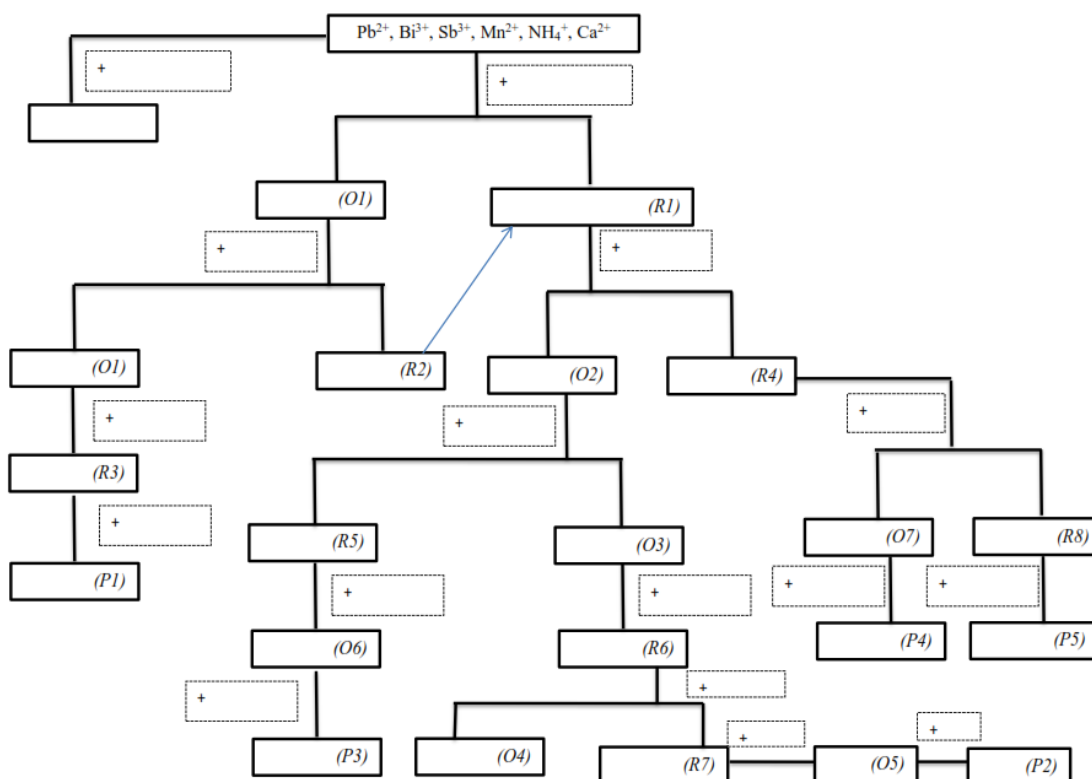
Do osadu (O7) dodaj 1M kwasu solnego. Usuń nadmiar siarkowodoru i przeprowadź reakcję Cruma. Probówkę (P4) zachowaj. Zapisz równania.

Potwierdzenie obecności jonów Ca^{2+}

Na roztworze (R8) wykonaj jedną z reakcji identyfikacji jonów Ca^{2+} . Zapisz równanie. Probówkę (P5) zachowaj.

Sprawozdanie:

- ✓ zapisane jonowo wymienione w ćwiczeniu reakcje.
- ✓ pokazanie probówek P1-P5 z pozytywną reakcją potwierdzającą obecność badanego kationu
- ✓ zapisanie wzorów i nazw związków w probówkach P1-P5
- ✓ uzupełnić schemat wpisując odpowiednie wzory



Ćwiczenie 31: Analiza kontrolna mieszaniny kationów grup I-V

Wykryć kationy obecne w roztworze otrzymanym od prowadzącego. Zapisz schemat postępowania, obserwacje i jonowo wszystkie przeprowadzone reakcje.