



Identyfikacja wybranych kationów i anionów



ZACHOWAĆ SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ
NIE ZATYKAĆ PROBÓWKI PALCEM



ZACHOWAĆ SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ
JEDNORAZOWO OGRZEWĄĆ TYLKO JEDNĄ
PROBÓWKĘ NAD PALNIKIEM

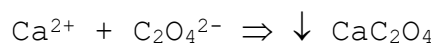
Zadanie 1

Celem zadania jest wykrycie jonów Ca^{2+}

Wykonanie

a. Próba z jonami $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

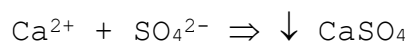
Do 0.5 cm^3 roztworu Ca^{2+} dodać ok. 0.5 cm^3 0.2 mol/dm^3 szczawianu amonu $\text{NH}_4\text{C}_2\text{O}_4$. Zachodzi reakcja:



Powstały osad CaC_2O_4 jest biały, krystaliczny. Dodanie do probówki, gdzie zachodziła powyższa reakcja kilku kropel amoniaku zwiększa ilość wytrąconego osadu. Szczawian wapnia jest rozpuszczalny w kwasach mineralnych (nieorganicznych), a nierozpuszczalny w kwasie octowym.

b. Próba z jonami SO_4^{2-}

Do 0.5 cm^3 Ca^{2+} dodać kilka kropel stężonego H_2SO_4



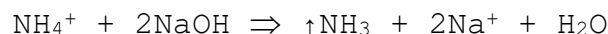
Kwas siarkowy wytrąca biały osad CaSO_4 .

**Zadanie 2**

Celem zadania jest wykrycie jonów NH_4^+

Wykonanie**Wykrywanie jonów NH_4^+**

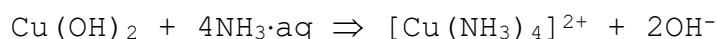
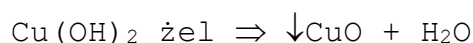
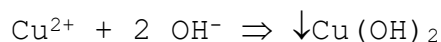
Do 0.5 cm^3 roztworu NH_4^+ dodać około 0.5 cm^3 2 mol/dm^3 NaOH i zawartość próbówki ogrzać nad palnikiem. U wylotu próbówki obserwować zmianę zabarwienia zwilżonego wodą papierka lakmusowego oraz ulatniającego się amoniaku, który poznajemy po charakterystycznym zapachu.

**Zadanie 3**

Celem zadania jest wykrycie jonów Cu^{2+}

Wykonanie

Do 2 probówek dodać po 0.5 cm^3 roztworu jonów Cu^{2+} , a następnie po 0.5 cm^3 2 mol/dm^3 NaOH. Po wytrąceniu się osadu $\text{Cu}(\text{OH})_2$ jedną probówkę ogrzać nad palnikiem, a do drugiej dodać 0.5 cm^3 2 mol/dm^3 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

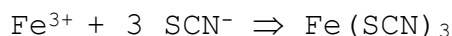


**Zadanie 4**

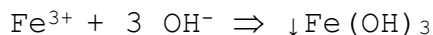
Celem zadania jest wykrycie jonów Fe^{3+}

Wykonanie**a. Próba z rodankiem potasowym**

Do 0.5 cm^3 roztworu Fe^{3+} dodać 0.5 cm^3 1 mol/dm^3 KSCN (rodanek potasowy). Obserwować zmianę barwy roztworu. Jony Fe^{2+} reakcji tej nie dają.

**a. Próba z wodorotlenkiem sodu**

Do 0.5 cm^3 roztworu Fe^{3+} dodać 0.5 cm^3 2 mol/dm^3 NaOH. Powstaje czerwono brunatny, nierozpuszczalny w nadmiarze odczynnika osad $\text{Fe}(\text{OH})_3$



Wodorotlenek sodowy wytrąca czerwono brunatny osad $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Zadanie 5

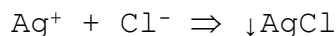
Celem zadania jest wykrycie jonów Ag^+

Wykonanie**a. Próba z jonami Cl^-**

Do 2 próbek 0.5 cm^3 roztworu Ag^+ , oraz kilka kropli stężonego HCl. Pierwszą próbkę wystawić na światło słoneczne i po pewnym czasie obserwować zachodzący proces fotochemiczny. Drugą próbkę ostrożnie ogrzać i obserwować osad. Po ochłodzeniu próbki dodać do niej kroplami 2 mol/dm^3 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, aż do utworzenia się rozpuszczalnego chlorku diamino srebrowego. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, a następnie dodając kroplami stężony HNO_3 doprowadzić do ponownego pojawienia się osadu AgCl .



Jony Cl^- wytracają z obojętnych lub kwaśnych roztworów zawierających jony Ag^+ biały serowaty osad chlorku srebra (AgCl), który na świetle ulega rozkładowi i czernie od wydzielającego się koloidalnego srebra.



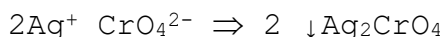
Osad AgCl jest nierozpuszczalny w wodzie zarówno zimnej jak i gorącej, ale w obecności jonów amonowych tworzy rozpuszczalny, bezbarwny kompleksowy jon $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$.



Dodanie kwasu azotowego powoduje powtórne wytrącenie osadu AgCl .

b. Próba z jonami K_2CrO_4

Do 0.5 cm^3 roztworu Ag^+ dodać 0.5 cm^3 0.1 mol/dm^3 K_2CrO_4 . Po wytrąceniu się osadu Ag_2CrO_4 dodać do próbowki kilka kropeł stężonego kwasu azotowego (V). Obserwować przebieg reakcji.



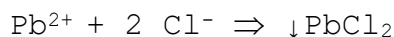
Chromian potasu K_2CrO_4 wytrąca z roztworów zawierających jony Ag^+ czerwono brunatny osad chromianu srebra Ag_2CrO_4 . Reakcja ta znalazła praktyczne zastosowanie w ilościowym oznaczaniu srebra w jubilerstwie, gdyż intensywność barwy powstającego Ag_2CrO_4 jest zależna od ilości srebra w stopie, z którego została wykonana biżuteria.

**Zadanie 6**

Celem zadania jest wykrycie jonów Pb^{2+}

Wykonanie**a. Próba z jonami Cl^-**

Do 0.5 cm^3 roztworu Pb^{2+} dodać kilka kropli stężonego HCl .



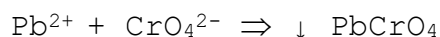
Wytrąca się osad chlorku ołowiu (II). Do próbówki z osadem dodać 2 cm^3 wody destylowanej i podgrzać do rozpuszczenia się powstałego osadu. Po ostygnięciu obejrzyć powstałe kryształki.

Jony Cl^- wytrącają z roztworów zawierających Pb^{2+} biały, krystaliczny szybko opadający na dno próbówki osad chlorku ołowiu (II). Osad ten po podgrzaniu próbówki rozpuszcza się a po oziębieniu powtórnie wytrąca się w postaci igiełkowatych kryształków.

Próba z podgrzewaniem chlorków srebra i ołowiu jest istotna gdyż służy do łatwego rozróżnienia $AgCl$ od $PbCl_2$ ($AgCl$ jest nierozpuszczalny w gorącej wodzie).

b. Próba z dichromianem

Do 0.5 cm^3 roztworu Pb^{2+} dodać 0.5 cm^3 0.1 mol/dm^3 K_2CrO_4 . Po kilku minutach obejrzyć powstały osad.



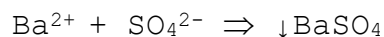
Chromiany potasowe K_2CrO_4 i $K_2Cr_2O_7$ wytrącają z roztworów zawierających jony Pb^{2+} żółty osad chromianów ołowiu(II).

**Zadanie 7**

Celem zadania jest wykrycie jonów Ba^{2+}

Wykonanie**a. Próba z jonami SO_4^{2-}**

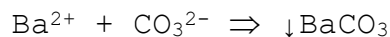
Do 0.5 cm^3 roztworu Ba^{2+} dodać 0.5 cm^3 0.1 mol/dm^3 H_2SO_4 .



Kwas siarkowy (VI) wytrąca biały osad $BaSO_4$ nierozpuszczalny w wodzie.

a. Próba z jonami CO_3^{2-}

Do 0.5 cm^3 roztworu Ba^{2+} dodać 0.5 cm^3 0.2 mol/dm^3 Na_2CO_3 . Po wytrąceniu się osadu $BaCO_3$ dodać 1 cm^3 stężonego CH_3COOH .



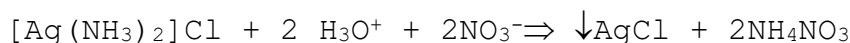
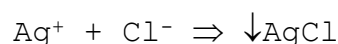
Jony CO_3^{2-} wytrącają z roztworów zawierających Ba^{2+} biały osad węglanu baru (II), który łatwo rozpuszcza się w kwasie octowym. W przypadku nierozpuszczenia się osadu można dodać jeszcze 1 cm^3 CH_3COOH .

**Zadanie 8**

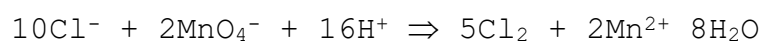
Celem zadania jest wykrycie jonów Cl^-

Wykonanie**a. Próba z jonami Ag^+**

Do 0.5 cm^3 roztworu Cl^- dodać kroplami ok. 0.5 cm^3 roztworu 0.1 mol/dm^3 AgNO_3 . Wytrącony osad rozpuścić, dodając kroplami 2 mol/dm^3 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Następnie wytrącić ponownie AgCl , dodając kilka kropli stężonego HNO_3 .

**b. Próba z nadmanganianem potasu**

Do 0.5 cm^3 roztworu Cl^- dodać 0.5 cm^3 0.1 mol/dm^3 KMnO_4 i kilka kropel stężonego H_2SO_4 .



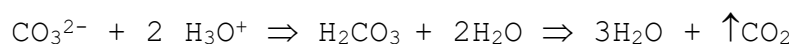
Nadmanganian potasu jako silny utleniacz w środowisku kwaśnym ulega redukcji (roztwór odbarwia się) natomiast Cl^- jako słaby reduktor wydziela się w postaci gazu o charakterystycznym zapachu.

**Zadanie 9**

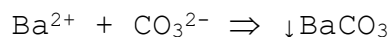
Celem zadania jest wykrycie jonów CO_3^{2-}

Wykonanie**a. Próba z mocnym kwasem**

Do 0.5 cm^3 roztworu jonów CO_3^{2-} dodać kroplami $2 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$. Obserwować przebieg reakcji.

**b. Próba z jonami Ba^{2+}**

Do 0.5 cm^3 roztworu jonów CO_3^{2-} dodać 0.5 cm^3 $0.1 \text{ mol/dm}^3 \text{ BaCl}_2$.



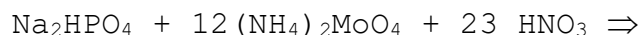
Biały osad węglanu baru jest rozpuszczalny w kwasie octowym, azotowym, solnym a nierozpuszczalny w kwasie siarkowym.

Zadanie 10

Celem zadania jest wykrycie jonów PO_4^{3-}

Wykonanie

Do 0.5 cm^3 roztworu jonów PO_4^{3-} dodać 5 kropli stęż. HNO_3 i 0.5 cm^3 roztworu molibdenianu amonowego $((\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4)$. Próbę ogrzać nad palnikiem.

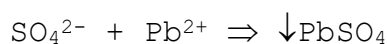


**Zadanie 11**

Celem zadania jest wykrycie jonów SO_4^{2-}

Wykonanie**a. Próba z jonami Pb^{2+}**

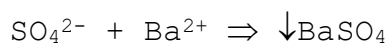
Do 0.5 cm^3 roztworu SO_4^{2-} dodać 0.5 cm^3 2 mol/dm^3 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.
Zachodzi reakcja:



Powstały biały osad PbSO_4 jest nierozpuszczalny w innych kwasach nieorganicznych z wyjątkiem stężonego kwasu siarkowego(VI), a także jest nierozpuszczalny w stęż. NaOH i KOH.

b. Próba z jonami Ba^{2+}

Do 0.5 cm^3 roztworu jonów SO_4^{2-} dodać 0.5 cm^3 1 mol/dm^3 chlorku barowego BaCl_2 . Zachodzi reakcja:



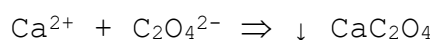
Powstaje biały osad BaSO_4 , który jest nierozpuszczalny w HCl i HNO_3 nawet po ogrzaniu, rozpuszcza się natomiast w stęż. H_2SO_4 .

**Zadanie 12**

Celem zadania jest wykrycie jonów $C_2O_4^{2-}$

Wykonanie**a. Próba z $CaCl_2$**

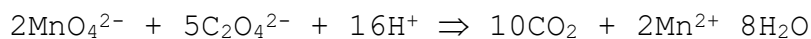
Do 0.5 cm^3 roztworu $C_2O_4^{2-}$ dodać kroplami 0.5 cm^3 1 mol/dm^3 $CaCl_2$.



Chlorek wapniowy wytrąca biały krystaliczny osad rozpuszczalny w kwasach mineralnych, nierozpuszczalny w kwasie octowym.

b. Próba z nadmanganianem potasu

Do 0.5 cm^3 roztworu $C_2O_4^{2-}$ dodać 0.5 cm^3 0.1 mol/dm^3 $Kmno_4$ i 0.5 cm^3 stężonego H_2SO_4 .



Nadmanganian potasu odbarwia się w kwaśnym roztworze zawierającym jony szczawianowe ($C_2O_4^{2-}$). W reakcji tej zachodzi charakterystyczne wydzielanie pęcherzyków CO_2 .