

Analiza jakościowa. KATIONY część 1

Opracowanie: dr inż. Przemysław Krawczyk

Jakościowa analiza chemiczna ma na celu określenie jakościowego składu badanej substancji. Klasyczna analiza jakościowa polega na dodawaniu do badanego roztworu odpowiedniego odczynnika, pod wpływem którego dochodzi do zauważalnej makroskopowo reakcji chemicznej (roztwór zabarwia się, powstaje lub rozpuszcza się osad lub też wydziela się gaz). Ogólną zasadą w analizie chemicznej jest stosowanie odpowiednio czułego odczynnika do wykrywania danego jonu. Miarą tej czułości jest masa jonów w określonej objętości rozpuszczalnika, która daje jeszcze dostrzegalną reakcję z użytym odczynnikiem, a więc stężenie badanego roztworu, poniżej którego reakcja nie jest rozpoznawalna.

Granica wykrywalności – jest to najmniejsza jonów w mikrogramach, jaką można wykryć przy użyciu danego odczynnika w jednej kropli badanego roztworu.

Czułość każdego odczynnika i reakcji analitycznej określają dwie wartości: minimum wykrywalne i stężenie graniczne.

Minimum wykrywalne – oznacza najmniejszą ilość danych jonów zawartą w najmniejszej objętości roztworu i wystarczającą do ich wykrycia.

Stężenie graniczne – wyznaczone jest zazwyczaj przez stosunek jednej wagowej części jonu wykrywanego do największej masy rozpuszczalnika, w której jon ten może być wykryty.

Literatura zalecana:

Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna, T. 1-2, PWN W-wa, 2001.

Lipiec T., Szmaj Z.S., Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, W-wa 1988.

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest wykonanie manualne przy użyciu odpowiedniego sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych oraz analiza reakcji charakterystycznych dla następujących kationów: Ag^+ , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Sn^{2+}

Sprzęt laboratoryjny: pipety, szkiełka zegarkowe, probówki, bagietka

Odczynniki chemiczne: roztwory wodne jonów: Ag^+ , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Sn^{2+} ; 3M roztwór HCl, stęż. HCl, NaOH, Na_2CO_3 , KI, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Na_2HPO_4 , NH_3^{aq} , H_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, K_2CrO_4 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Wykonanie:

Na szkiełkach zegarkowych umieść po kropli analizowanego kationu, następnie, dodając po kropli odpowiedniego odczynnika, przeprowadź następujące reakcje :

UWAGA: JEŻELI NIE POWSTANIE OSAD PO DODANIU ODCZYNNIKA STRĄCAJĄCEGO DO BADANEGO KATIONU – NIE BADAMY ROZPUSZCZALNOŚCI

1. Dla Ag^+ z:

- 2M HCl – sprawdź rozpuszczalność w 2M HCl i 2M amoniaku oraz $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- NaOH – zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2 M HCl oraz 2M NaOH;
- CO_3^{2-} – wytrącony osad pozostaw na chwilę i obserwuj zmianę barwy na żółtą;
- I^- – sprawdź rozpuszczalność osadu w nadmiarze I^-
- Br^-
- CrO_4^{2-}
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- HPO_4^{2-}
- 2 M NH_3aq , zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2 M amoniaku oraz 2M NaOH
- SCN^- – zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2M amoniaku, 2M HCl i w 2M kwasie octowym
- SO_4^{2-} – sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M kwasie octowym, 2M NaOH oraz 2M HNO_3
- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

2. Dla Pb^{2+} z:

- 2M HCl – sprawdź rozpuszczalność w 2M HCl i 2M amoniaku oraz $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- NaOH – sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M HCl oraz 2M NaOH
- I^- – sprawdź rozpuszczalność osadu w nadmiarze I^-
- Br^-
- CrO_4^{2-}
- 2M NH_3aq – zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2 M amoniaku oraz 2M NaOH
- SO_4^{2-} – sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M kwasie octowym, 2M NaOH oraz 2M HNO_3
- CO_3^{2-}
- HPO_4^{2-}
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- SCN^- – zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2M amoniaku, 2MHCl, i w 2M kwasie octowym
- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

3. Dla Bi^{3+} z:

- NaOH – wytrącony osad lekko ogrzej
- NaOH – sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M HCl oraz 2M NaOH
- 2M HCl – sprawdź rozpuszczalność w 2M HCl i 2M amoniaku oraz $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- I^- – sprawdź rozpuszczalność osadu w nadmiarze I^-
- Br^-
- SO_4^{2-} – sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M kwasie octowym, 2M NaOH oraz 2M HNO_3
- CrO_4^{2-}
- HPO_4^{2-} – s
- 2M NH_3aq – zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2 M amoniaku oraz 2M NaOH
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- Trihydroksocynian (II) sodu lub potasu – w celu otrzymania trihydroksocynianu(II) sodu do wodnego roztworu SnCl_2 dodać kroplami roztwór NaOH, tak aby utworzony po każdej kropli osad $\text{Sn}(\text{OH})_2$ uległ rozpuszczaniu. Należy UNIKAĆ nadmiaru zasady, ponieważ wywołuje ona

reakcję dysproporcjonacji trihydroksocynianu (II). Następnie dodać kroplami roztwór badanego kationu

- CO_3^{2-}
- SCN^- - zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2M HCl, 2M HNO_3 i w 2M kwasie octowym
- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

4. Dla Cu^{2+} z:

- NaOH – sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M HCl oraz 2M NaOH
- CO_3^{2-}
- 2M HCl - sprawdź rozpuszczalność w 2M HCl i 2M amoniaku oraz $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- I^- - sprawdź rozpuszczalność osadu w nadmiarze I^-
- Br^-
- SO_4^{2-} - sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M kwasie octowym, 2M NaOH oraz 2M HNO_3
- HPO_4^{2-}
- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
- 2M NH_3 aq – zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w nadmiarze 2M NH_3 aq, 2M NaOH
- SCN^- - zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2M amoniaku, 2M HCl, i w 2M kwasie octowym
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- CrO_4^{2-}

5. Dla Sn^{2+} z:

- NaOH – zbadaj rozpuszczalność osadu w nadmiarze NaOH oraz w 2M HCl
- 2M HCl - sprawdź rozpuszczalność w 2M HCl oraz 2M NaOH
- 2M NH_3 aq, sprawdź rozpuszczalność w nadmiarze odczynnika
- Br^-
- SO_4^{2-} - sprawdź rozpuszczalność powstałego osadu w 2M kwasie octowym, 2M amoniaku, 2M NaOH oraz 2M HNO_3
- CO_3^{2-} - sprawdź rozpuszczalność w nadmiarze odczynnika strącającego oraz w 2M amoniaku, 2M HCl, i w 2M kwasie octowym
- I^- - sprawdź rozpuszczalność osadu w nadmiarze I^-
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- CrO_4^{2-}
- HPO_4^{2-}
- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
- SCN^- - zbadaj rozpuszczalność powstałego osadu w 2M amoniaku, 2M HCl i w 2M kwasie octowym

Opracowanie wyników:

Uzupełnij raport

Zapisz równania przeprowadzonych reakcji nazwij substraty i produkty

Zapisz zaobserwowane zamiany zabarwienia reagentów używanych i powstałych podczas przeprowadzonych reakcji (opracowania dokonaj w tabeli)

Zapisz wnioski wypływające z przeprowadzonych doświadczeń

Zapisz schematycznie, za pomocą „drzewka” sposób rozdziału i identyfikacji badanych kationów