

Reakcje kompleksowania, reakcje strąceniowe i twardość wody

1. Ocena reakcji kompleksowania na podstawie zmiany barwy.

1.1. Do probówki wlać 1 ml roztworu soli zawierającej jony Fe^{3+} . Następnie dodać 1 ml roztworu tiocyjanianu amonu (NH_4SCN). Obserwować kolor otrzymanego roztworu. Następnie dodawać kroplami roztwór fluorku amonu (NH_4F). Odbarwienie roztworu świadczy o skompleksowaniu jonów Fe^{3+} przez fluorki. Następnie dodawać ostrożnie po kropli roztworu 2M H_2SO_4 , do momentu ponownego zabarwienia roztworu na czerwono, świadczącego o obecności w roztworze tiocyjanianowego kompleksu jonów Fe^{3+} .

1.2. Do probówki wlać 1 ml roztworu soli zawierającej jony Cu^{2+} . Następnie dodawać kroplami roztwór amoniaku ($\text{NH}_3(\text{aq})$). Obserwować kolor otrzymanego roztworu. Następnie ostrożnie dodawać po kropli rozcieńczony kwas, obserwując zmianę zabarwienia roztworu.

1.3. Do probówki wlać 1 ml roztworu soli zawierającej jony Ni^{2+} . Następnie dodawać kroplami roztwór amoniaku ($\text{NH}_3(\text{aq})$). Obserwować otrzymane kolory.

Opracowanie wyników:

- ✓ Napisać reakcje kompleksowania i barwy kompleksów (w tabelce według poniższego wzoru):

Lp.	Me^{n+}	Ligand	Reakcja kompleksowania	Barwa kompleksu

2. Czulość reakcji kompleksowania.

Do probówki zawierającej 1 ml 0,1 M roztworu soli zawierającej jony Fe^{3+} dodać 9 ml wody destylowanej. Przez dziesięciokrotne rozcieńczenie kolejno otrzymywanych roztworów, przygotować serię sześciu roztworów Fe^{3+} o malejącym stężeniu: 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} i 10^{-7} M. Następnie, do każdej z probówek dodać 0,5 ml stężonego HCl i 0,5 ml nasyconego roztworu rodanku amonu. W kolejnej probówce umieścić 9 ml wody wodociągowej, dodać 0,5 ml stężonego HCl i 0,5 ml nasyconego roztworu NH_4SCN .

Opracowanie wyników:

- ✓ Oszacować zawartość Fe^{3+} w wodzie wodociągowej, porównując barwę próbki z roztworami wzorcowymi.

3. Reakcje strąceniowe.

3.1. Do pięciu probówek nalać po około 1 ml azotanu(V) srebra AgNO_3 , a następnie po około 1 ml: HCl (do pierwszej probówki), NaOH (do drugiej probówki), KBr (do trzeciej probówki), KI (do czwartej probówki) i K_2CrO_4 (do piątej probówki).

3.2. Do probówki nalać około 1 ml azotanu(V) ołowiu(II) ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$), a następnie dodawać kroplami jodek potasu (KI). Wytrąci się żółty osad PbI_2 . Mieszankę ogrzać. Osad rozpuszcza się na gorąco. Przy ochłodzeniu wydziela się na ponownie w postaci złocistych blaszek.

3.3. Amfoteryczność. Do probówki dodać kilka kropeł roztworu jonów Al^{3+} . Następnie dodawać po kropli roztwór 0,1 M NaOH. Wytrącony osad spróbować rozpuścić dodając kolejne porcje 0,1 M NaOH. Analogicznie wykonać ćwiczenie dla jonów: Zn^{2+} , Sn^{2+} , Pb^{2+} .



Opracowanie wyników:

- ✓ Napisać reakcje strąceniowe i barwy osadów (pkt. 3.1 i 3.2)
- ✓ Opisać zjawiska zachodzące w czasie wykonywania pkt. 3.3 (napisać odpowiednie reakcje).

4. Twardość wody.

Odmierzyć cylindrem miarowym 50 ml wody wodociągowej i przelać do zlewki z przygotowanym dipolem magnetycznym. Następnie dodać około 5 ml roztworu buforowego o pH = 10 i około 0,1 g czerni eriochromowej jako wskaźnika – roztwór lekko zamieszać włączając mieszadło magnetyczne, aby otrzymać jednorodne zabarwienie. Rozpocząć miareczkowanie, dodając 0,005 M roztwór EDTA z biurety do momentu zmiany zabarwienia z fioletowego na błękitne. Odczytać objętość roztworu EDTA zużytego do miareczkowania próbki wody i obliczyć twardość próbki wody wyrażoną w stopniach niemieckich, ze wzoru:

$$T = 0,56 \cdot V$$

(V – objętość 0,005 M EDTA zużytego do miareczkowanie 50 ml danej próbki wody, wyrażona w ml).

5. Zakres materiału.

Budowa kompleksów; rola ligandów i jonów metali w tworzeniu kompleksów; nomenklatura (nazewnictwo) związków kompleksowych; iloczyn rozpuszczalności i rozpuszczalność; czynniki modyfikujące rozpuszczalność (efekt solny, wpływ wspólnego jonu, tworzenie kompleksów); amfoteryczność a reakcje strącania osadów; zastosowanie jonitów w analizie chemicznej; twardość wody – rodzaje, jednostki, usuwanie twardości, itp.

5. Literatura.

- J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna, tom 1*
G. Charlot, *Analiza nieorganiczna jakościowa*
A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej, tom 1*
F. Domka, J. Jasiczak, *Chemia ogólna - analiza jakościowa*
T. Kołek, B. Osipowicz, *Chemia ogólna z elementami chemii analitycznej*

(do twardości wody)

G. Charlot, *Analiza nieorganiczna jakościowa*, PWN Warszawa 1976, str. 162-169

J. Minczewski, Z. Marczenko *Chemia analityczna, tom 3*, PWN Warszawa 1976, str. 99-118

