

Reakcje kompleksowania

1. Wykonanie ćwiczenia

Uwaga ! – w zależności od decyzji prowadzącego ćwiczenia - zamiast płytek porcelanowych można używać statywów z probówkami.

1.1. Ocena reakcji kompleksowania na podstawie zmiany barwy.

- 1.1.1.** Do płytki porcelanowej, w której wgłębieniach umieszczono po jednej kropli roztworu NH_4SCN dodać z pipety kapilarnej po jednej kropli roztworu następujących jonów: Fe^{+++} , Ni^{++} , Co^{++} , Cu^{++} . Obserwować kolory otrzymanych roztworów.
- 1.1.2.** Do płytki porcelanowej, w której wgłębieniach umieszczono po jednej kropli 2M roztworu NH_3 aq. dodać z pipety kapilarnej kolejno kroplę roztworu jonów: Zn^{++} , Cd^{++} , Cu^{++} , Ni^{++} oraz Co^{++} . Obserwować kolory otrzymanych roztworów.

1.2. Stopniowe tworzenie kompleksów.

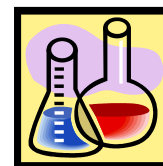
- 1.2.1.** Do czterech probówek zawierających po 2 – 4 cm^3 roztworu, Co^{++} , dodać kolejno około: 0,5;1;2 i 4 cm^3 roztworu NH_4SCN [lub proporcjonalną ilość stałego NH_4SCN]. Po dokonaniu oceny intensywności barwy, każdy z roztworów rozcieńczyć do równej objętości. Ponownie ocenić intensywność zabarwienia roztworu.
- 1.2.2.** Do probówki zawierającej 1 – 2 kropli roztworu jonów Fe^{+++} dodać 1 cm^3 stężonego HCl oraz 1 – 2 kropli roztworu NH_4SCN . Po zaobserwowaniu barwy kompleksu, dopełnić probówkę wodą i z tak otrzymanego roztworu pobrać do czterech probówek kolejno około 1, 2, 3, 15 cm^3 i dopełnić probówki wodą do równej objętości. Porównać zabarwienie otrzymanych roztworów.

1.3. Roztwór buforowy związku kompleksowego.

- 1.3.1.** Do probówki zawierającej 0,5 – 1 cm^3 roztworu EDTA oraz 2 – 3 krople roztworu NH_4SCN , dodawać ostrożnie po kropli roztwór zawierający jony Fe^{+++} aż do momentu pojawienia się czerwonego zabarwienia (określenie czułości reakcji kompleksowania).

1.4. Kompleksy a kwasowość

- 1.4.1.** Do probówki zawierającej 1 – 2 cm^3 wody destylowanej dodać kilka kropli roztworu zawierającego jony Fe^{++} , kilka kropli roztworu dwumetylogliksymu (DMG) oraz ok. 1 cm^3 2 M NH_3 aq. Czerwone zabarwienie roztworu świadczy o obecności kompleksu Fe(II)-DMG-NH_3 . (NH_3 jest zasadą $\text{pK}_a = 9$). Następnie dodać ok. 1 cm^3 2 M H_2SO_4 w celu obniżenia zasadowości roztworu. Odbarwienie roztworu świadczy o nietrwałości kompleksu w środowisku obojętnym lub kwaśnym.
- 1.4.2. Do probówki zawierającej kilka kropli NH_4SCN dodać kroplę roztworu Fe^{+++} . Następnie dodać kroplę roztworu NH_4F . Odbarwienie roztworu świadczy o skompleksowaniu jonów Fe^{+++} przez fluorki. Następnie dodać ostrożnie po kropli roztworu stężonego H_2SO_4 do momentu ponownego zabarwienia roztworu na czerwono, świadczy o obecności w roztworze tycyjanowego kompleksu Fe^{+++} .
- 1.4.3. Do roztworu zawierającego jony Cu^{++} dodać kilka kropli roztworu 2 M NH_3 aq. Błękitne zabarwienie roztworu świadczy o obecności amoniakalnego kompleksu miedzi. Następnie ostrożnie dodajemy po kropli 2 M HCl obserwując zmianę zabarwienia roztworu.



2. Opracowanie wyników

- Napisać reakcje kompleksowania, wypełnić zamieszczoną poniżej tabelę. Na podstawie obserwacji intensywności zabarwienia oraz na podstawie literatury {1} napisać wzory

chemiczne możliwych związków kompleksowych otrzymanych w doświadczeniu oraz określić ich trwałość przez podanie wartości pK.

- Przedstawić na wykresie, korzystając z literatury {1}, dlaczego roztwór jest buforowy wobec jonów Fe^{+++} .
- Oceń czułość wskaźników jonów Fe^{+++} przez podanie przybliżonego granicznego stężenia tych jonów.
- Na podstawie obserwacji intensywności zabarwienia oraz na podstawie literatury {1} napisać wzory chemiczne możliwych związków kompleksowych otrzymanych w doświadczeniu oraz określić ich pK.

3. Wnioski

Dla każdego z w/w punktów podać zwięzły wniosek wynikający z przeprowadzonego eksperymentu.

4. Zakres materiału

- Budowa kompleksów.
- Rola ligandów i jonów metali w tworzeniu kompleksów.
- Barwność kompleksów.
- Reakcje maskowania.
- Nomenklatura chemicznych związków kompleksowych.

5. Literatura

- G. Charlot *Chemia nieorganiczna* PWN W-wa 1976; str. 52 – 82; 150; 194
- J. Minczewski, Z. Marczenko *Chemia analityczna, t3*, PWN W-wa 1976; str. 82-111
- M. K. Synder *Chemia, struktura i reakcje* WNT W-wa 1970; str. 412 – 428

L.p	Me ⁿ	Wzór kompleksu	Barwa	pK
1.	Fe^{+++}			
2.	Ni^{++}			
3.	Co^{++}			
4.	Cu^{++}			
1.	Zn^{++}			
2.	Cd^{++}			
3.	Cu^{++}			
4.	Ni^{++}			
5.	Co^{++}			