

## 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.

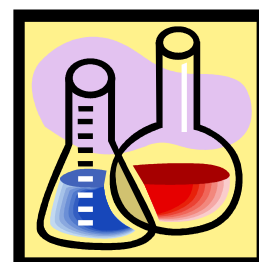
- 1.1.1.** Do płytki porcelanowej, w której wgłębieniach umieszczono po jednej kropli roztworu  $\text{NH}_4\text{SCN}$  dodać z pipety kapilarnej po jednej kropli roztworu następujących jonów:  $\text{Fe}^{+++}$ ,  $\text{Ni}^{++}$ ,  $\text{Co}^{++}$ ,  $\text{Cu}^{++}$ . Obserwować kolory otrzymanych roztworów.
- 1.1.2.** Do płytki porcelanowej, w której wgłębieniach umieszczono po jednej kropli 2M roztworu  $\text{NH}_3$  aq. dodać z pipety kapilarnej kolejno kroplę roztworu jonów:  $\text{Zn}^{++}$ ,  $\text{Cd}^{++}$ ,  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Ni}^{++}$  oraz  $\text{Co}^{++}$ . Obserwować kolory otrzymanych roztworów.

#### 1.2. Stopniowe tworzenie kompleksów.

- 1.2.1.** Do czterech probówek zawierających po 2 – 4  $\text{cm}^3$  roztworu,  $\text{Co}^{++}$ , dodać kolejno około: 0,5;1;2 i 4  $\text{cm}^3$  roztworu  $\text{NH}_4\text{SCN}$  [ lub proporcjonalną ilość stałego  $\text{NH}_4\text{SCN}$  ]. 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  $\text{Fe}^{+++}$  dodać 1  $\text{cm}^3$  stężonego  $\text{HCl}$  oraz 1 – 2 kropli roztworu  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . Po zaobserwowaniu barwy kompleksu, dopełnić probówkę wodą i z tak otrzymanego roztworu pobrać do czterech probówek kolejno około 1, 2, 3, 15  $\text{cm}^3$  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  $\text{cm}^3$  roztworu EDTA oraz 2 – 3 krople roztworu  $\text{NH}_4\text{SCN}$ , dodawać ostrożnie po kropli roztwór zawierający jony  $\text{Fe}^{+++}$  aż do momentu pojawienia się czerwonego zabarwienia (określenie czułości reakcji kompleksowania).
- 1.3.2.** Do 6 wgłębień płytki porcelanowej dodać po 2 krople roztworu  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . Następnie przygotować z roztworu 0,1 M  $\text{Fe}^{+++}$  pięć kolejnych roztworów przez kolejne dziesięciokrotne rozcieńczenie wodą. Do kolejnych wgłębień płytki dodawać przy pomocy kapilary po jednej kropli roztworu  $\text{Fe}^{+++}$  o stężeniu  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ . Na podstawie obserwacji zabarwienia ocenić czułość roztworu  $\text{NH}_4\text{SCN}$  na jony  $\text{Fe}^{+++}$ .
- 1.3.3.** Do probówki zawierającej ok. 1  $\text{cm}^3$  roztworu  $\text{Cu}^{++}$  dodać ok. 9  $\text{cm}^3$  wody. Przez kolejne rozcieńczenie otrzymanego roztworu w proporcji 1:10 przygotować serię czterech roztworów  $\text{Cu}^{++}$  o malejącym stężeniu. Do każdej z probówek dodać kilka kropli 2M roztworu  $\text{NH}_3$  aq. Porównać intensywność zabarwienia roztworów.



## 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<sup>+++</sup>.
- Oceńić czułość wskaźników jonów Fe<sup>+++</sup> oraz jonów Cu<sup>++</sup> przez podanie przybliżonego granicznego stężenia tych jonów.

## 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 <sup>n</sup>	Wzór kompleksu	Barwa	pK
1.	Fe <sup>+++</sup>			
2.	Ni <sup>++</sup>			
3.	Co <sup>++</sup>			
4.	Cu <sup>++</sup>			
1.	Zn <sup>++</sup>			
2.	Cd <sup>++</sup>			
3.	Cu <sup>++</sup>			
4.	Ni <sup>++</sup>			
5.	Co <sup>++</sup>			

