

Związki kompleksowe

I. Zakres materiału:

Pojęcie równowagi reakcji chemicznej, stała równowagi reakcji chemicznej; Związki kompleksowe: definicja, podstawowe wielkości koordynacyjne i liczby koordynacji, nazewnictwo, trwałość.

Proponowane podręczniki:

1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, rozdz. 10.1-10.4, 15.1, 15.2, 15.4, 15.5
2. S. F. A. Kettle, Fizyczna Chemia nieorganiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, rozdz. 2.1, 3, 5.1, 5.2, 5.5.

II. Wykonanie ćwiczenia, cz. 1 – tworzenie się związków kompleksowych.

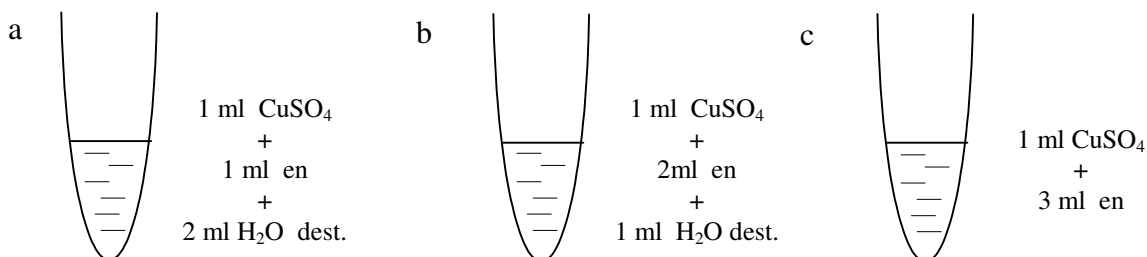
1. Odważyć na wadze technicznej 2 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i rozpuścić je w 7 ml 25% wodnego roztworu amoniaku na łaźni wodnej (uwaga, pracować pod wyciągiem!!!). Roztwór ochłodzić a następnie do uzyskanego roztworu stopniowo dodawać etanol (w sumie 7 ml) mieszając delikatnie roztwór. Mieszaninę pozostawić na 30 minut, a następnie przesączyć otrzymane kryształy na lejku Büchnera. Preparat przemyć etanolem i wysuszyć na bibule. Zważyć uzyskany preparat.
2. Podaj równanie reakcji i nazwij uczestniczące w niej związki kompleksowe:
3. Wydajność syntezy obliczona na $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ wynosi:
4. Porównać stałe preparaty CuSO_4 (bezw.), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i uzyskany preparat $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$. Zapisać, a następnie wyjaśnić spostrzeżenia:
5. Rozpuść 0.2 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ w 5 ml wody (w probówce). Następnie dodaj 2 ml 2 M Na_2CO_3 .
6. Rozpuść 0.2 g otrzymanego związku kompleksowego w 5 ml wody (w probówce). Następnie dodaj 2 ml 2 M Na_2CO_3 .

7. Wyjaśnij obserwowane reakcje (lub ich brak) odpowiednimi równaniami reakcji dla pkt. 5 i 6.

III. Wykonanie ćwiczenia cz. 2 – stopniowe stałe tworzenia i trwałość związków kompleksowych na przykładzie kompleksów Cu(II) z ligandem en (etylenodiamina) i Fe(II) z ligandem phen (fenantrolina) w wodzie.

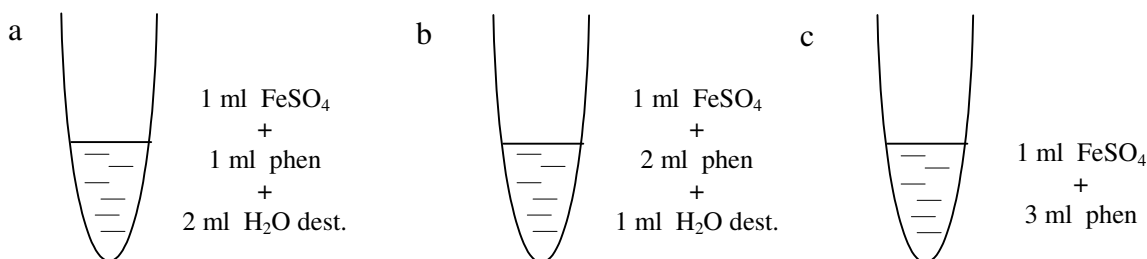
Uwaga! – Doświadczenia 1 i 3 wykonywane będą w podgrupach, natomiast zadania zawarte w pkt. 2, 4 i 5 oraz problematyka pkt. III obowiązują wszystkich studentów wykonujących ćwiczenie.

1. Do 3 probówek wlej po 1 ml 0.5 M wodnego roztworu CuSO_4 . Następnie do poszczególnych probówek dodaj 0.5 M wodnego roztworu etylenodiaminy oraz wody destylowanej w ilościach określonych na rysunku, tak by uzyskać identyczne objętości roztworów we wszystkich trzech probówkach. Uzyskane w ten sposób mieszaniny charakteryzują się stosunkiem molowym jonów Cu^{2+} i liganda en 1:1 (probówka a), 1:2 (probówka b) i 1:3 (probówka c).



2. Zaobserwuj zmiany barwy roztworów w pkt. 1, porównaj je między sobą, a następnie wyciągnij wnioski. Nazwij uzyskane związki kompleksowe. Napisz równania reakcji tworzenia się tych kompleksów:

3. Do 3 probówek wlej po 1 ml 0.001 M wodnego roztworu FeSO_4 . Następnie do poszczególnych probówek dodaj 0.001 M wodnego roztworu fenantroliny oraz wody destylowanej w ilościach określonych na rysunku, tak by uzyskać identyczne objętości roztworów we wszystkich trzech probówkach. Uzyskane w ten sposób mieszaniny charakteryzują się stosunkiem molowym jonów Fe^{2+} i liganda phen 1:1 (probówka a), 1:2 (probówka b) i 1:3 (probówka c).



4. Zaobserwuj zmiany barwy roztworów w pkt. 3, porównaj je między sobą, a następnie wyciągnij wnioski. Nazwij uzyskane związki kompleksowe. Napisz równania reakcji tworzenia się tych kompleksów:

5. Porównaj widma elektronowe w zakresie widzialnym (VIS) wodnych mieszanin Cu^{2+}/en oraz $\text{Fe}^{2+}/\text{phen}$: