

Лабораторна робота № 5. Визначення константи нестійкості
ферумроданідного комплексу
методом розбавлення (метод Бабко)

Цей спосіб застосовується для визначення стійкості помірно стійких комплексів. Готують розчин комплексу M_nL_n в присутності значного надлишку реактиву, розбавляють його в n разів. При цьому ступінь дисоціації комплексу збільшується, оптична густина розчину зменшується. Відносне зменшення світлопоглинання комплексу при розбавленні характеризує відхилення від закону Бугера-Ламберта-Бера:

$$\Delta = \frac{A - A_n}{A} \quad (1)$$

Константа нестійкості комплексу пов'язана з величиною відхилення від основного закону світлопоглинання наступним співвідношенням:

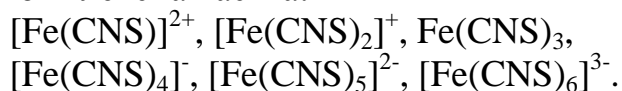
$$K_H = \frac{\Delta PC}{n-1}, \text{ де}$$

Δ – відхилення від закону Бугера-Ламберта-Бера;

P – кратність надлишку реактиву;

n – розбавлення.

Роданідні іони утворюють комплекси з багатьма металами. Всі забарвлені роданідні комплекси в водних розчинах характеризуються значною дисоціацією. У зв'язку з цим для зв'язування металу в забарвлений комплекс, необхідний великий надлишок реактиву. Необхідно враховувати також наявність ступінчатого комплексоутворення. Іони Феруму (III) утворюють з роданід-іонами цілий ряд забарвлених в червоний колір комплексів. В залежності від концентрації роданіду в системі домінує та чи інша комплексна частка:



Використовуючи метод Бабко, необхідно визначити константу нестійкості комплексної частки $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$.

Необхідні прилади і реактиви

1. $2,5 \cdot 10^{-2}$ М розчин ферум хлориду.
2. Нітратна кислота (1:1).
3. 1,3 М розчин амоній роданіду.
4. КФК 2, КФК 3.

Методика виконання роботи

В мірні колби ємністю 25, 50, 100 мл вводять 0,2 мл солі Феруму, 1 мл нітратної кислоти, 5 мл розчину амоній роданіду. Розбавляють водою до мітки, перемішують розчини і вимірюють оптичну густина при $\lambda=490$ нм.

Відповідно мірним колбам беруть кювети з товщиною шару 5, 10, 20 мм. Для 25 мл $n = 1$, для 50 $n = 2$, для 100 $n = 4$.

Приклад розрахунку

Для розрахунку константи нестійкості використовуємо формули:

$$\Delta = \frac{A - A_n}{A} \qquad K_H = \frac{\Delta PC}{n-1}$$

Нехай маємо

$$A_1 \quad n_1 \quad \Delta_1 = \frac{A_1 - A_2}{A_1} \quad C_{k-cy} = \frac{C_{Fe^{3+}} \cdot \nu}{25}$$

$$A_2 \quad n_2$$

$$A_3 \quad n_3 \quad \Delta_2 = \frac{A_1 - A_3}{A_1} \quad C_{CNS^-} = \frac{C_{CNS^-} \cdot \nu}{25}, \text{ тоді}$$

$$P = \frac{C_{CNS^-}}{C_{k-cy}} \quad K_1' = \frac{\Delta_1 PC}{n_2 - 1} \quad K_1'' = \frac{\Delta_2 PC}{n_3 - 1}$$