

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ

Спектрофотометричний метод аналізу заснований на взаємодії речовини з електромагнітним випромінюванням, в тому числі на вибіркового поглинанні цього випромінювання речовиною.

Вибіркове поглинання електромагнітного випромінювання пов'язане з енергією зв'язків атомів в молекулі поглинаючої речовини і характеризується спектром поглинання. Спектром поглинання розчинів, які поглинають випромінювання речовин, ми називаємо криву залежності оптичної густини (або молярного коефіцієнта поглинання) від довжини хвилі випромінювання, яке взаємодіє з речовиною.

Спектр поглинання речовини характеризується декількома параметрами, найбільш важливими з яких для цілей аналізу є $\lambda_{\text{макс}}$ і $A_{\text{макс}}$. ($\lambda_{\text{макс}}$ – довжина хвилі, при якій спостерігається максимальне світлопоглинання, $A_{\text{макс}}$ – величина максимального світлопоглинання). При проведенні фотометричного визначення елементів бажано проводити вимірювання оптичної густини при $\lambda_{\text{макс}}$, при цьому досягається максимальна чутливість визначення. У зв'язку з цим використання будь-якої кольорової реакції в аналізі потребує знання спектрів поглинання забарвленої сполуки для вибору робочої довжини хвилі.

Лабораторна робота № 1. Реєстрація спектрів поглинання розчинів забарвлених речовин

Мета роботи: Побудова спектрів поглинання розчинів калій перманганату та калій біхромату і вибір робочих довжин хвиль для визначення Хрому і Мангану в суміші після попереднього окиснення до біхромат- і перманганат-іона.

Прилади і реактиви:

1. Спектрофотометр СФ 46.
2. Фотоелектроколориметр КФК 2.
3. 0,02 М розчин калій перманганату.
4. 0,02 М розчин калій біхромату.

Виконання роботи

А. Реєстрація спектру поглинання розчину калій перманганату.

В мірну колбу ємністю 50 мл вводять 2 мл 0,02 М розчину калій перманганату, об'єм доводять до мітки водою, добре перемішують, поміщають в чисту кювету ($l = 1$ см), попередньо обполісану цим розчином, і визначають оптичну густину при різноманітних довжинах хвиль (від 400 до 700 нм через 10 нм) на СФ46 або з різними світлофільтрами на КФК 2. По даним, які отримали, будують графік залежності оптичної густини розчину від довжини хвилі, тобто спектр поглинання.

Б. Реєстрація спектру поглинання розчину калій біхромату.

В мірну колбу ємністю 50 мл вводять 2 мл 0,02 М розчину калій біхромату, об'єм доводять до мітки водою, перемішують, поміщають в чисту кювету, попередньо обполісану цим розчином, і визначають оптичну густину розчину при різноманітних довжинах хвиль на СФ 46 в тому ж інтервалі, що і для розчину калій перманганату, або з різними світлофільтрами на КФК 2. По даним, які отримали, будують графік залежності оптичної густини розчину від довжини хвилі.

На основі отриманих спектрів поглинання вибирають робочу довжину хвилі для кількісного визначення перманганат- або біхромат-іонів і роблять висновок про можливість використання цих спектрів при аналізі об'єктів, які містять хром і марганець в суміші.

При роботі з КФК 2 користуються наступними довжинами хвиль в нм, яка відповідає максимуму пропускання: 315, 364, 400, 440, 490, 540, 582, 610, 630.

Завдання: Вибрати робочу довжину хвилі для кількісного визначення перманганат-іонів:

а) в розчині калій перманганату;

б) в розчині, який містить суміш перманганат- і біхромат-іонів.