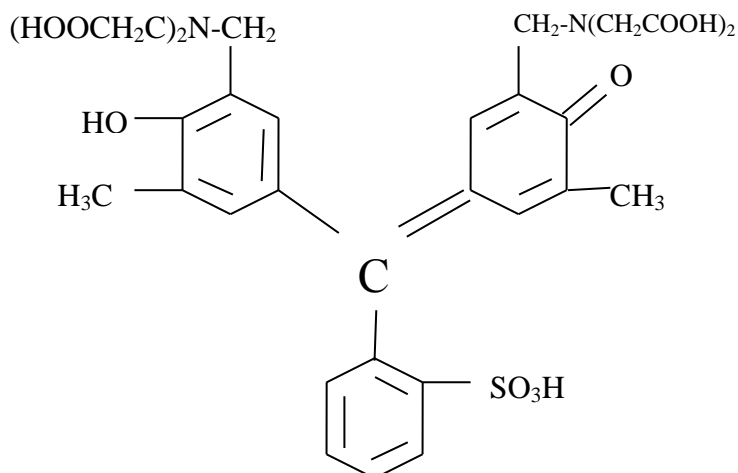


Лабораторна робота № 4. Дослідження реакції іонів Цинку з ксиленоловим оранжевим

Трифенілметановий барвник ксиленоловий оранжевий (КО)



є шестиосновною кислотою H₃R, яка в області рН 2-5 знаходиться в формі H₃R³⁻. Ця формула реактиву характеризується наявністю максимуму світлопоглинання при 440 нм, при рН=5 з'являється другий максимум світлопоглинання при 580 нм внаслідок часткового переходу реактиву в форму H₄R²⁻.

Максимальне світлопоглинання комплексу цинку з КО спостерігається при λ=570 нм, але при рН<4,5 внаслідок малого ступеня комплексоутворення величина світлопоглинання порівняно не велика.

При рН>5 величина світлопоглинання комплексу різко зростає, однак збільшується і світлопоглинання самого реактиву. Тому перед тим, як визначити склад комплексу необхідно знайти оптимальні умови утворення забарвленого комплексу.

1. Визначення оптимального значення рН утворення забарвленого комплексу цинку з КО

Необхідні прилади і реактиви

1. 0,001 М розчин ксиленолового оранжевого (КО)
2. 0,001 М розчин цинк ацетату.
3. Ацетатні буферні розчини з рН (4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,5)
4. КФК 2, КФК 3.

Методика виконання роботи.

Готуються серія розчинів комплексу і реактиву однакової концентрації, але з різноманітними значеннями рН. Вимірюється оптична густина отриманих розчинів відносно розчину порівняння (розчину порівняння – буферний розчин).

І серія розчинів. В мірну колбу ємністю 25 мл вводять 1 мл розчину солі Цинку, 1 мл КО і 10 мл відповідного буферного розчину, розбавляють водою до мітки.

II серія розчинів. В мірну колбу ємністю 25 мл вводять 1 мл розчину КО і 10 мл відповідного буферного розчину, доводять водою до мітки. Оптимальною величиною рН вважаємо ту, при якій спостерігається максимальна різниця між поглинанням комплексу і реактиву.

2. Визначення складу комплексу Цинку з КО методом ізобестичної точки

Метод ізобестичної точки застосовується для визначення складу стійких моноядерних комплексів при умові світлопоглинання декількома компонентами розчину.

Частіше за все зустрічаються системи, в яких поглинають два компоненти – комплекс і реактив:



В системі спектрів рівноважних систем, якщо ці спектри перекривають один одного, є точка перетину. Ця точка означає, що при будь-якій довжині хвилі обидва поглинаючі компоненти мають однаковий молярний коефіцієнт поглинання. Звідси слідує, як би не змінювалось співвідношення між компонентами при цій довжині хвилі, поглинання буде залишатися постійним, якщо сума концентрацій поглинаючих компонентів постійна. Точка перетину спектрів поглинання двох рівноважних компонентів називається ізобестичною точкою:

$$A_{\text{ізоб.}} = \varepsilon_{\text{ізоб.}}(C_1 + C_2)$$

Якщо поглинають всі три компоненти системи, то спектри поглинання ізомолярної серії розчинів мають дві ізобестичні точки при

$$\frac{C_R}{C_M + C_R} > \frac{n}{n+1} \quad \text{і} \quad \frac{C_R}{C_M + C_R} < \frac{n}{n+1},$$

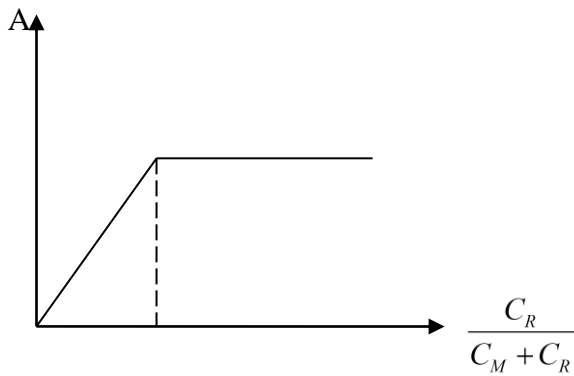
в яких сумарне поглинання всіх компонентів не залежить від їх концентрації в суміші і дорівнює постійній величині:

$$A = A_R + A_{\text{к-су}} + A_H = \text{const.}$$

Якщо поглинають тільки два компоненти системи (R і MR_n), то спектри ізомолярної серії мають одну ізобестичну точку при $\frac{C_R}{C_M + C_R} > \frac{n}{n+1}$.

Склад ізомолярного розчину, спектр якого проходить через ізобестичну точку і має найбільшу величину світлопоглинання комплексу, відповідає складу комплексу.

Залежність оптичної густини розчинів ізомолярної серії при довжині хвилі ізобестичної точки від складу розчину характеризується двома прямими, перетин яких визначає склад комплексу:



Методика виконання роботи

Готують ізомолярну серію розчинів: в мірну колбу на 25 мл поміщають n мл 0,001 М розчину солі цинку (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9) і (1-n) мл розчину КО (0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1); 10 мл буферного розчину з рН=5,8 і розбавляють водою до мітки.

Реєструють спектри поглинання отриманих розчинів на спектрофотометрі СФ 46.

Завдання. Для визначення складу побудувати графік залежності А від $\frac{C_M}{C + C_M}$ при довжині хвилі ізобестичної точки і знайти склад комплексу, який вивчається.