

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Г. С. Сковороди



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧОГО ФАКУЛЬТЕТУ**

Матеріали I Міжуніверситетської науково-  
практичної конференції студентів, магістрантів  
«Актуальні питання природничої науки та освіти»

20 квітня 2017 року

Випуск 10

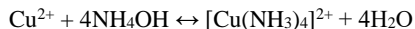
Харків  
2017

## КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КУПРУМ (II) СУЛЬФАТУ МЕТОДОМ ФОТОЕЛЕКТРОКОЛОРИМЕТРІЇ

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди  
Керівник – д.х.н., професор О.М. Свєчнікова*

Купрум (II) сульфат -  $\text{CuSO}_4$  – сіль сульфатної кислоти; при поглинанні навіть невеликої кількості води стає характерного синього або блакитного кольору. Відбувається перетворення купрум (II) сульфату в блакитний пентагідрат  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , що відомий під назвою мідний купорос. Його використовують у садівничій сфері і сільському господарстві як антисептик, в харчовій промисловості як консервант.

Проведена ідентифікація купрум (II) сульфату реакцією з амоніаком  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . В результаті утворюється комплексна сполука, що має яскраво синє забарвлення.



Кількісне визначення купрум (II) сульфату оптимально проводити методом фотоелектроколориметрії через його універсальність і можливість аналізувати розчини у великих інтервалах концентрацій.

Метод заснований на вимірі оптичної густини (А) розчину аміаката купрум (II) синього кольору і використанні функціональної залежності оптичної густини від кількості  $\text{Cu}(\text{II})$  згідно із законом Бугера – Ламберта – Бера.

Визначення концентрацій речовини проводився методом градуувального графіку. Для цього готувалися 6 стандартних розчинів, концентрації  $\text{Cu}^{2+}$  яких відрізнялись на 20 % один від одного. Для кожного розчину проводилось фотометрична реакція з амоніаком та вимірювалась оптична густина у порівнянні з нульовим розчином при  $\lambda = 620$  нм у кюветах довжиною 2 см. За одержаними результатами побудовано градуувальний графік залежності оптичної густини від кількості речовини  $\text{Cu}^{2+}$ . За такою ж методикою виміряли оптичну гуστину 4 розчинів купрум (II) сульфату невідомої концентрації. За допомогою графіку визначено кількість  $\text{Cu}^{2+}$  у досліджуваних розчинах. Отримані дані також оброблені у програми Microsoft Office Excel за методом найменших квадратів. З одержаного рівняння визначено кількість  $\text{Cu}^{2+}$ .

Проведена валідація обох методик обробки результатів експериментально отриманих даних. Обстежувались результати на наявність промахів згідно з вимогами статті «Валідація аналітичних методик і випробувань» (Державна Фармакопея України, 2001). Визначені: \*довірчий інтервал, розрахований за градуувальним графіком ( $\Delta x_1 = 0,4$ ), та довірчий інтервал, розрахований за допомогою комп'ютерної програми Excel ( $\Delta x_2 = 0,5$ ); \* величини відносних випадкових похибок ( $\varepsilon_1 = 1,8\%$ ;  $\varepsilon_2 = 2,3\%$ ). Порівняння різних способів обробки експериментальних даних показало, що результати практично збігаються, але розрахований за градуувальним графіком довірчий інтервал хоч і наближається до довірчого інтервалу, що розрахований за допомогою комп'ютерної програми Excel, все ж є дещо меншим. Отже, особливої переваги

з точки зору відтворюваності комп'ютерна обробка даних не має, але безперечні переваги у часі обробки результатів.

Висновки

1. Проведено кількісне визначення купрум (II) сульфату фотоелектроколориметричним методом.

2. Валідація методики показала достатню точність визначення, яка практично не звлежить від методу обробки даних.