

ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ ФЕРУМУ У ВОДІ

Клімчук М.Р., студентка 2 курсу,
Дмитренко Л.В., студентка 2 курсу
Житомирського державного технологічного університету,
Скиба Г.В., к.т.н., доц. ЖДТУ, науковий керівник

м. Житомир, вул. Чуднівська 103, Україна
kmr22052000@gmail.com

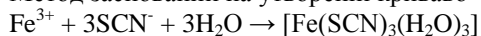
Проблема забруднення природних вод в даний час стає все більш актуальною. Одним з забруднювачів, що погіршуює їх якість, є іони феруму. Гранично допустима концентрація (ГДК) сумарного феруму в питній воді, згідно з СанПіН, становить 0,3 мг/дм³, третій клас небезпеки. У природні води іони феруму надходять як природним шляхом при руйнуванні і розчиненні гірських порід, так і в результаті антропогенного забруднення стічними водами підприємств металургійної, металообробної промисловості, сільського господарства та ін. Вміст феруму в поверхневій воді річок становить десятки частки міліграма в 1 дм³, поблизу боліт - одиниці міліграмів у 1 дм³. Найбільші концентрації феруму (до декількох десятків і сотень міліграмів у 1 дм³) спостерігаються в підземних водах з низькими значеннями рН. Вода з вмістом феруму вище 1 мг/дм³ непридатна не тільки для питних, але й для технічних потреб. Вміст феруму у воді більше 1–2 мг/дм³ значно погіршує її органолептичні властивості, надаючи їй непріємний в'язкий смак, і робить воду малопридатною для використання, викликає у людини алергічні реакції, може стати причиною хвороби крові та печінки (гемохроматоз). Надмірна доза феруму (200 мг/дм³ і вище) може надавати токсичну дію.

Фотометричні методи аналізу дозволяють визначати іони феруму в одній з ступенів окислення (II) або (III) в пробі і не застосовні для забарвлених і каламутних розчинів. Метою роботи було визначення вмісту іонів феруму (III) у воді із різних джерел фотометричним методом. В аналітичній хімії та в лабораторіях різного призначення широке застосування знайшли фотометричні методи кількісного аналізу, засновані на переведенні, за допомогою хімічних реакцій, іонів, що визначаються, у з'єднання, що поглинають світло, з наступним визначенням їх кількостей шляхом вимірювання оптичної густини приготуваних розчинів. За інтенсивністю забарвлення розчинів можна визначити концентрацію компонентів у розчинах, використовуючи фотоелектроколориметри, що перетворюють світлову енергію в електричну.

Фотометричний аналіз - один із поширених фізико-хімічних методів, для нього потрібно відносно просте устаткування, в той же час він характеризується високою чутливістю і точністю. Відкриття нових реагентів, що утворюють забарвлені сполуки з неорганічними іонами і органічними речовинами, робить застосування цього методу майже необмеженим. Фотометричний метод аналізу може застосовуватися для визначення великого діапазону концентрацій. В основі кількісного визначення лежить закон Бугера-Ламберта-Бера, який встановлює прямо пропорційну залежність між оптичною густиною і концентрацією речовини в досліджуваному розчині.

Для проведення дослідження були відібрані проби води згідно стандартної методики: 1 – водопровідна вода; 2 – атмосферна вода; 3 – бутильована вода («Карпатська джерельна»); 4 – бутильована вода («Бювет»); 5 – бутильована вода («Оболонська»); 6 – бутильована вода («Трускавецька»). Оптичну густину отриманих розчинів виміряли використовуючи синій світлофільтр у кюветі з робочою довжиною поглинаючого шару 10 мм. В ролі порівняльного розчину використовували дистильовану воду.

Метод заснований на утворенні криваво-червоного розчину ферумтіоціанату за реакцією:



Вміст іонів феруму у досліджуваних примірниках визначався за допомогою методу побудови калібрувального графіку. Результати дослідження представлені в таблиці.

Таблиця 1

Результати визначення вмісту іонів феруму(III) у воді

Примірники води	1	2	3	4	5	6	ГДК
$C_{\text{Fe}^{3+}}$, мг/дм ³	0,1	0,16	0,21	0,21	0,22	0,16	0,30
D	0,025	0,015	0,01	0,01	0,03	0,015	-

Дослідження показали, що вміст іонів феруму (III) у представлених примірниках води не перевищують ГДК. Вода є безпечною для використання. За побудованим калібрувальним графіком можна визначити концентрації іонів феруму у будь-яких примірниках води, періодично перевіряючи отримані значення. Якість виконання фотометричного аналізу характеризується показниками повторюваності, точності.