ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ МАЛИХ КІЛЬКОСТЕЙ ВІЛЬНОГО ХЛОРУ ТА МОНОХЛОРАМІНУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕТИЛАНАЛОГА ТІОКЕТОНУ МІХЛЕРА

Васильчук О.В., Зуй М.Ф.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
MZuy@univ.kiev.ua

Основним засобом дезинфекції водопровідної та стічних вод залишається, на жаль, хлорування. В результаті такого способу дезинфекції в воді містяться вільний хлор, гіпохлорити, неорганічні та органічні хлораміни. Оскільки всі ці сполуки є досить токсичними, необхідний контроль їх вмісту у водах. ГДК на вільний хлор (Cl_2, ClO^-, $HClO$) в питній воді складає 0,3-0,5 мг/л, на зв'язаний хлор (NH_2Cl, $NHCl_2$, органічні хлораміни) – 0,8 -1,2 мг/л.

Одними з найбільш поширених методів визначення компонентів активного хлору є фотометричні методи. Але вони мають певні недоліки: деякі реагенти є нестійкими у часі (тіокетон Міхлера, диметил- та диетилфенілендіаміни), інші є токсичними (о-толуідин, бензидин).

Нами запропоновано новий фотометричний реагент – 4,4'біс(діетиламіно)-тіобензофенон (етиланалог тіокетона Міхлера, ЕТМ) для визначення загального вмісту вільного хлору та монохлораміну в водопровідній та стічній воді.

Досліджена взаємодія ЕТМ з вільним хлором та монохлораміном у водно – органічному середовищі. Отримані електронні спектри поглинання ЕТМ та його продукту окиснення вільним хлором та сумішшю вільного хлору та монохлораміном. Продукт окиснення має однакову структуру, оскільки максимуми та форма спектрів молекулярного поглинання продукту окислення вільним хлором та монохлораміном співпадають. Максимум поглинання ЕТМ у водно-етанольному середовищі спостерігається при 450 нм, а у спектрі окисненої форми ЕТМ максимуми спостерігаються при 380 нм та 670 нм Спектрофотометричне детектування продукту окиснення ЕТМ проводили за інтенсивною смугою поглинання при 670 нм.

Встановлені оптимальні умови СФ-визначення вільного хлору та загального вмісту вільного хлору та монохлораміну. Оптимальний інтервал pH визначення складає 4 – 6, стійкість продукту окислення - 40 хв., оптимальне середовище – суміш вода-етанол (1:1).

За літературними даними окиснення ЕТМ іде по тіонній групі реагенту з утворенням дисульфіду. За результатами досліджень припущено, що нестійкість у часі дисульфіду ЕТМ пов'язана з розкладом останнього та утворенням тетраетилдіамінобіс-(дифеніл)метану та сірки.

Вивчено заважаючий вплив головних компонентів поверхневих вод суші при визначенні вільного хлору з ЕТМ. Не заважають 1000-кратні кількості основних компонентів вод – SO_4^{2-} Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, NO_3^-, 5-10-кратні надлишки окисників I_2, Br_2, $Cr_2O_7^{2-}$.

Показана можливість визначення загального вмісту вільного хлору та монохлораміну у водопровідній воді з тетраетиламінотіобензофеноном. Градуювальний графік лінійний в межах 0,05 – 2,0 мкг /мл кінцевого розчину– для вільного хлору, та 0,05 – 1,0 мкг/мл – для монохлораміну. Порівняно з фотометричною методикою визначення вільного хлору тіокетоном Міхлера стійкість продукту окислення ЕТМ вища, запропонована методика є більш точною та надійною.