

МЕТОДИКА КОНЦЕНТРУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПЛЮМБУМУ У ВОДІ З ВИКОРИСТАННЯМ КРАУН-ЕТЕРІВ

Кроніковський О.¹, Мисюк О.¹, Стаднічук Н.²

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

²ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна
oleg.kronikovsky@gmail.com

Одна з основних екологічних проблем людства – якість питної води, яка напряму пов'язана з станом здоров'я населення, екологічною чистотою продуктів харчування, з рішенням проблем медичного та соціального характеру. Активна техногенна діяльність людини призводить до забруднення природних вод сполуками важких металів, в тому числі й Плюмбуму. Гранично ж допустима концентрація (ГДК) вмісту Плюмбуму в питній воді складає 10 мкг/дм³ (згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10).

Для кількісної оцінки вмісту Плюмбуму в воді використовується ряд аналітичних методів. Досить експресним і чутливим методом визначення Pb є атомно-абсорбційна спектроскопія в полуменовому чи електротермічному варіантах. Однак пряме визначення Плюмбуму на рівні ГДК даним методом часто ускладнюється заважаючим впливом сторонніх йонів, що присутні в природних водах. Для послаблення цього впливу іноді можна скористатися застосуванням хімічних модифікаторів. Ефективним підходом для усунення завад з боку йонів металів, що заважають визначенню Плюмбуму, і суттєвого підвищення чутливості методу аналізу є попереднє сорбційне чи екстракційне концентрування.

Метою даної роботи була розробка методики екстракційного селективного вилучення та одночасного концентрування Плюмбуму з природних вод у вигляді різнолігандного комплексу з 18-краун-6 та трихлорацетат-йоном з послідовним атомно-абсорбційним визначенням.

Широкий інтервал рН вилучення комплексу Плюмбуму з 18-краун-6 та трихлорацетат-йоном, найбільш високе, в порівнянні з комплексами других металів, значення константи екстракції, що забезпечує необхідну селективність вилучення та дозволяє сконцентрувати Плюмбум з великих об'ємів водної фази, дали можливість розробки методики екстракційно-атомно-абсорбційного визначення Плюмбуму в різних об'єктах, в тому числі і в воді. Методика заключалась в наступному. В ділянку ліжку поміщають аликвотну частину (< 990 мл) досліджуваного розчину, що містить 5–200 мкг Pb²⁺, 10 мл 7 моль/л розчину трихлорацетатної кислоти, доводять об'єм водної фази до 1000 мл бідистильованою водою і екстрагують Плюмбум двома порціями 0,2 моль/л хлороформного розчину 18-краун-6 по 25 мл протягом 2–3 хв кожною. Екстракти збирають, відганяють хлороформ до об'єму 10 мл, залишок переносять в мірну колбу ємністю 25 мл, доводять до мітки спиртом (метанол, етанол, ізопропанол) і визначають вміст Плюмбуму атомно-абсорбційним методом. Результати визначення Плюмбуму при його вмісті в воді 0,010 мкг/мл та 0,020 мкг/мл в присутності 200-кратного надлишку цілого ряду катіонів сторонніх металів підтвердили селективність та точність методики.

Методика апробована нами на реальних об'єктах. Об'єктами досліджень була річкова вода (р. Либідь) і озерна вода (Нижнє озеро Голосіївського парку). За даною методикою нами також досліджено вміст Плюмбуму в реальних зразках води з лабораторії Дніпровської водопровідної станції. Результати визначення вмісту Плюмбуму в природних водах, отримані за даною методикою, мали досить близькі значення з результатами отриманими традиційними методами ДСТУ.