

Розробка методики атомно-абсорбційного визначення Плюмбуму у воді в вигляді комплексу з краунефіром

Олег Кроніковський¹, Віра Іщенко¹, Тамара Панчук²

¹Національний університет харчових технологій, Київ

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

ischenko_vn@ukr.net

Вступ. Одна з основних екологічних проблем людства — якість питної води, яка напряму пов’язана з станом здоров’я населення, екологічною чистотою продуктів харчування, з рішенням завдань медичного та соціального характеру. Активна техногенна діяльність людини призводить до забруднення природних вод сполуками важких металів, в тому числі й Плюмбуму. Необхідно зважати, що Плюмбум відноситься до класу високонебезпечних речовин. Для живих організмів він є одним із сильних токсикантів [1]. Підвищення вмісту Плюмбуму в водах проходить, в основному, за рахунок промислових стічних вод та використання етилованих бензинів. Гранично допустима концентрація вмісту Плюмбуму в питній воді складає 30 мкг/дм³.

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 [2]. Однак пряме визначення Плюмбуму на рівні ГДК даним методом часто ускладнюється заважаючим впливом сторонніх йонів, що присутні в природних водах. Ефективним підходом для усунення завад з боку заважаючих визначенню Плюмбуму йонів металів і суттєвого підвищення чутливості методу аналізу є попереднє сорбційне чи екстракційне концентрування [3].

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

Матеріали і методи. Розчин 18-краун-6 (“Aldrich”), робочі розчини нітратів Pb²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺, Ni²⁺, Co²⁺ готували розчиненням наважок солей у воді та додатково стандартизували комплексометрично. Вихідний розчин Pb²⁺ готували розчиненням точної наважки металічного свинцю (99,9 %) в нітратній кислоті кваліфікації “х.ч.”. Розчин трихлороцтової кислоти стандартизували рН-метричним титруванням. Вміст Плюмбуму в водній та органічній фазах визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі “Сатурн-3П-1” (довжина хвилі 283,3 нм, полум’я пропан-бутан – повітря). Реєстрацію аналітичного сигналу вели за допомогою програмного забезпечення виробництва НВО “Семі” (м. Суми).

Результати. Кількісне вилучення Плюмбуму в органічний розчинник в широкому інтервалі кислотності – від сильноокислих розчинів до нейтральних досягається в системі Плюмбум – 18-краун-6 – трихлороцтова кислота. Методика заключалась в наступному. В ділильну лійку поміщали аліквотну частину (< 990

мл) досліджуваного розчину, що містить 5 – 200 мкг Pb^{2+} , 10 мл 7 моль/л розчину трихлороцтової кислоти, доводили об'єм водної фази до 1000 мл бідистильованою водою і екстрагували Плюмбум двома порціями 0,2 моль/л хлороформного розчину 18-краун-6 по 25 мл на протязі 2 – 3 хв. кожною. Екстракти збирали, відганяли хлороформ до об'єму 10 мл, залишок переносили в мірну колбу ємністю 25 мл, доводили до мітки спиртом (метанол, етанол, ізопропанол) і визначали вміст Плюмбуму атомно-абсорбційним методом. Результати, отримані за даною методикою та паралельно за методикою [4] показали, що обидві методики дають близькі за значеннями результати вмісту Плюмбуму в природних водах. Методика була також апробована на реальних зразках води в лабораторії Дніпровської водопровідної станції. Результати аналізу задовільно співпали з результатами, отриманими традиційними методами ДСТУ.

Висновки. Вивчено вплив сторонніх йонів на вилучення Плюмбуму та показана можливість використання запропонованої екстракційної системи для концентрування Плюмбуму з великих об'ємів водної фази в органічну. Розроблено методику селективного екстракційного вилучення та концентрування Плюмбуму в виді комплексу $Pb18C6(CCl_3COO)_2$ хлороформом з подальшим атомно-абсорбційним визначенням його в природних, стічних та інших водах, яка була апробована на реальних об'єктах.

Література

1. Сніжко, С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: підруч. / С.І. Сніжко. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 262 с.
2. Ермаченко, Л.А. Атомно-абсорбционный анализ с графитовой печью: метод. пособ./ Л.А. Ермаченко, В.М. Ермаченко. – М.: ПАИМС, 1998. – 219 с.
3. Pereira, M. G. Trends in Preconcentration Procedures for Metal Determination Using Atomic Spectrometry Techniques / M. G. Pereira, Arruda M. A. Z. // *Microchim. Acta.* – 2003. – Vol. 141. – P.115 – 131.
4. Іщенко, В.Б. Електротермічне атомно-абсорбційне визначення Плюмбуму в природних водах з використанням органічних комплексоутворювачів в якості хімічних модифікаторів / В.Б. Іщенко, В.М.Іщенко, Т.К.Панчук // *Науковий вісник НУБПУ.* – 2010. – Вип. 150. – С.89 – 97.