

Використання методу твердофазної спектрофотометрії для аналізу зразків води

Єлизавета Костенко, Олена Бутенко

Національний університет харчових технологій

Загострення екологічного становища в Україні, підвищення вимог до якості харчових продуктів та сировини, необхідність розширення методів діагностики початкових стадій захворювань людини пов'язані з потраплянням у харчову продукцію, питну воду та інші об'єкти довкілля великої кількості токсичних металів. Тому важливим є не тільки створення маловідходних і безвідходних екологічно чистих технологій, а і нових ефективних методів аналітичного контролю. Для визначення мікрокількостей металів, зазвичай, використовують такі складні високочутливі методи аналізу як атомно-емісійний, мас-спектроскопічний, нейтронно-активаційний, атомно-абсорбційний, рентгено-флуоресцентний та люмінесцентний. Вони передбачають наявність коштовного обладнання, що обслуговується висококваліфікованими співробітниками в умовах стаціонарної лабораторії. Можливості простих спектрофотометричних визначень обмежені недостатньою селективністю і чутливістю, складністю концентрування визначуваних іонів та пробопідготовки. Це негативно впливає на метрологічні характеристики фотометричних методик (МВ, відтворюваність, точність, експресність). Використання ж гібридних сорбційно-спектроскопічних методів з застосуванням твердофазних комплексоутворювальних реагентів дозволяє досягти значно кращих результатів. В роботі представлені результати апробації нових методик твердофазного спектрофотометричного та фотометричного визначення мікрокількостей іонів металів у водах різних типів (див. таблицю).

Висновки. Методики відрізняються чутливістю. Високі коефіцієнти розподілу ($D \geq 10^4$ см³/г) іонів металів сприяють зниженню межі виявлення при застосуванні іммобілізованого барвника порівняно з реакцією в розчині. Правильність результатів визначень за розробленими методиками доведено порівнянням з результатами визначень за нормативними (стандартними) методиками на різних об'єктах аналізу із застосуванням методу добавок, стандартних зразків.

Література

1. Костенко Є.Є. Полімерні іоніти з іммобілізованими барвниками у гібридних спектрофотометричних методах аналізу: *Автореф. дис. докт. хім. наук: 02.00.02, ХНУ ім. В.М.Каразіна. Харків., 2012.*

Результати аналізу зразків води за новими гібридними (А) і стандартними (Б) методиками (n=3, P=0,95)

Аналіт	Реагент	Методи (А)/(Б)	Об'єкт аналізу; V зразка	Внесено X, мкг	Знайдено X, мкг (А)	S _r	Знайдено X, мкг (Б)	S _r
Рb (II)	СФАЗ	(А) Ф (Б) П	Питна вода: водопровідна, 1 дм ³ Артезіанська, 1 дм ³	—	4,8 ± 0,4	0,03	5 ± 1	0,05
				5 50 -	10,0 ± 1,3	0,05	10,2 ± 1,3	0,05
				10 50	55 ± 2	0,08	55 ± 8	0,06
					4,0 ± 0,8	0,08	4 ± 1	0,10
					13 ± 2	0,07	14 ± 4	0,12
					54,5 ± 8,1	0,06	55 ± 2	0,08
Cu (II)	$\overline{\text{N}\ddot{\text{I}}\ddot{\text{A}}\ddot{\text{A}}\ddot{\text{I}}\ddot{\text{N}}}$	(А)ТФС (Б) П	Питна водопровідна вода (м. Київ), 1,5 дм ³	—	6,0 ± 0,5	0,03	6,1 ± 0,4	0,03
				6,4 10 20	12,5 ± 1,0	0,03	12,6 ± 1,5	0,05
					16 ± 2	0,05	17 ± 4	0,09
					26 ± 4	0,07	26 ± 4	0,06
Рb (II)	$\overline{\text{I}\ddot{\text{O}}\ddot{\text{N}}}$	(А)ТФС (Б)П	Мінеральна вода “Трускавецька”, 1,5 дм ³	—	1,3 ± 0,2	0,07	1,2 ± 0,1	0,04
				1	2,3 ± 0,2	0,03	2,3 ± 0,3	0,04
				1,5	2,8 ± 0,3	0,04	2,7 ± 0,2	0,02
Zn (II)	$\overline{\text{I}\ddot{\text{O}}\ddot{\text{N}}}$	(А)ТФС (Б)П	Мінеральна вода “Лужанська”, 1,5 дм ³	—	19 ± 3	0,07	19 ± 2	0,05
				10	29 ± 3	0,04	29 ± 2	0,03
				20	38 ± 2	0,02	39 ± 3	0,03
Cu (II)	$\overline{\text{A}\ddot{\text{O}}\ddot{\text{O}}}$	(А)ТФС (Б)П	Мінеральна вода “Моршинська”, 1 дм ³	—	12,2 ± 0,4	0,01	12,4 ± 0,3	0,02
				10	25 ± 1	0,01	24,8 ± 0,4	0,02
Рb (II)	$\overline{\text{O}\ddot{\text{A}}\ddot{\text{C}}}$	(А)ТФС (Б)П	Питна вода, 1 дм ³	—	5 ± 1	0,02	5 ± 1	0,05
				5	11 ± 1	0,04	10 ± 1	0,05
				50	55 ± 10	0,07	55 ± 8	0,06

СФАЗ – сульфоназо Ш, $\overline{\text{O}\ddot{\text{A}}\ddot{\text{C}}}$, $\overline{\text{A}\ddot{\text{O}}\ddot{\text{O}}}$, $\overline{\text{I}\ddot{\text{O}}\ddot{\text{N}}}$, $\overline{\text{N}\ddot{\text{I}}\ddot{\text{A}}\ddot{\text{A}}\ddot{\text{I}}\ddot{\text{N}}}$ - іммобілізовані на АВ-17×8 хромазурол S, еріохромціанін R, метилтимоловий синій, 2 -(4-сульфофенілазо)-1,8-діокси нафталін-3,6-дісульфокислота відповідно. П – полярографічний метод аналізу.