НОВА АНАЛІТИЧНА ФОРМА БРОМБЕНЗТІАЗО НА ОСНОВІ ЙОГО НЕКОВАЛЕНТНОГО ЗАКРІПЛЕННЯ НА ПОВЕРХНІ КРЕМНЕЗЕМУ

Сучова К О., Запорожець О.А., Іщенко М.В.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
NickIshchenko@ukr.net

Неорганічні сполуки кадмію - є небезпечними забруднювачами навколишнього середовища. Гранично допустима концентрація (ГДК) кадмію у воді становить 1 мкг/л. Особливо небезпечними є найбільш рухливі (лабільні) форми металу. Розробка простих і екобезпечних дешевих тест-методів визначення мікрокількостей Cd(II) є актуальним завданням хімії охорони навколишнього середовища.

Одним з кращих методів визначення кадмію є атомно-абсорбційна спектроскопія (ААС) з електротермічною атомізацією. Проте чутливість методу не достатня для визначення Cd(II) у воді при вмісті його на рівні та нижче ГДК, оскільки пряме визначення ускладнюється матричними ефектами. Попереднє сорбційне вилучення та концентрування аналіту силікагелями (СГ), модифікованими специфічними аналітичними реагентами, сприяє зниженню межі виявлення (МВ) та підвищенню вибірковості, зокрема ААС аналізу. Останнім часом все більшого розвитку набувають методи, що поєднують сорбційне концентрування елементів з наступним їх детектуванням у фазі концентрату методами спектроскопії дифузійного відбиття, твердофазної спектроскопії та візуально-тестовими методами.

Бромбензтіазо (1,6-(бром-2-бензтіазолілазо)-2-нафтол, ББТ) відомий як один з кращих реагентів для екстракційно-фотометричного визначення кадмію. Реакція ББТ з іонами Cd(II) характеризується високою чутливістю і контрастністю. Раніше були запропоновані індикаторні порошки та індикаторні трубки на основі ББТ закріпленого у фазі ксерогелю для визначення ≥ 10 ГДК Cd(II) в різних аналітичних об’єктах. Відомо, що сорбенти, на основі кремнеземів, модифікованих специфічними аналітичними реагентами, характеризуються більшими коефіцієнтами концентрування.

Метою даної роботи була розробка твердофазного реагенту на основі ББТ, нековалентно закріпленого на поверхні СГ, для сорбційно-спектроскопічного і візуально-тестового визначення кадмію у природних водах.

Як матрицю було обрано силікагель Merck 60. Іммобілізацію ББТ на СГ здійснювали сорбцією з органічного розчинника за статичних умов. Досліджено сорбцію реагенту залежно від часу контакту фаз і концентрації модифікатора у розчині. За оптимальних умов сорбційна рівновага встановлюється впродовж 5 хв, початкова ділянка ізотерми сорбції може бути віднесена до Н-типу, що свідчить про високу спорідненість ББТ до поверхні ($a_{мах}$ = 2,0 мкмоль/г). Встановлено, що десорбція реагенту у широких межах pH і у присутності великих концентрацій ацетат-іонів не перевищує 0,5%, що робить придатним цей твердофазний реагент до аналітичної практики.

Було досліджено взаємодію іонів Cd(II) з іммобілізованим ББТ залежно від pH розчину, часу контакту фаз і концентрації модифікатора. Встановлено, що за оптимальних умов (pH 8-9) сорбційна рівновага встановлюється впродовж 10 хв. Реакція іонів Cd(II) з іммобілізованим ББТ характеризується високою контрастністю і чутливістю, що робить одержаний реагент придатним для сорбційно-спектроскопічного і візуально-тестового визначення іонів Cd(II).