БЕЗЕКСТРАКЦІЙНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КАТІОННИХ ПАР У ВОДАХ МЕТОДОМ ТВЕРДОФАЗНОЇ СПЕКТРОФОТОМЕТРІЇ

Шевченко В.В.[1], *Доленко С.О.*[2], *Запорожець О.А.*[1]
[1] Київський національний університет імені Тараса Шевченка
zaporozh@bigmir.net
[2] Інститут колоїдної хімії і хімії води ім. А.В.Думанського НАНУ

В останні роки успішне використання катіонних поверхнево-активних речовин (КПАР) в якості фармацевтичних препаратів, основи косметичних засобів, флотаційних реагентів, піноутворювачів, інгібіторів корозії металів, обумовлює суттєве зростання об'ємів їх виробництва і відповідне збільшення їхнього вмісту в об'єктах довкілля, зокрема у природних водах. Оскільки катіонні ПАР є одними з найбільш токсичних синтетичних ПАР, для контролю їх вмісту у водах на рівні ГДК необхідні високочутливі методи аналізу, які б забезпечували експресний і надійний аналіз. Практично всі відомі найбільш чутливі методи визначення КПАР передбачають попереднє концентрування за допомогою екстракції, або сорбції. Для аналітичної практики великий інтерес представляють методи без використання органічних розчинників, які поєднують екологічну безпечність з високою чутливістю і експресністю. Цим вимогам у найбільшій мірі відповідають сорбційно-спектроскопічні методики, насамперед із детектуванням аналітичного сигналу безпосередньо в фазі концентрату.

В даній работі концентрування здійснювали вилученням на фільтрі КПАР у формі забарвленного іонного асоціату (ІА) з кислотним барвником бромфеноловим синім (БФС). При цьому паперові фільтри забарвлюються і інтенсивність забарвлення зростає пропорційно концентрації КПАР у розчині. Детектування забарвлених сполук проводили візуально, або з використанням спеціальних пристроїв, що реєструють зміну інтенсивності їх поглинання або дифузного відбиття, тобто методом твердофазної спектрофотометрії або дифузного відбиття. В ході проведених досліджень встановлено, що на паперових фільтрах вилучається ІА за участю лише діаніона бромфенолового синього. В зв'язку з цим, оптимальним є pH, при якому домінуючим є діаніон барвника (pH 8–9). Чутливість визначення КПАР залежить від щільності паперового фільтру. Максимальне вилучення досягається при застосуванні найбільш щільних фільтрів (синя, зелена стрічка). Гідрофобізація паперового фільтру шляхом просочення його бензольним розчином парафіну дозволяє суттєво підвищити чутливість визначення, особливо, коротколанцюгових КПАР. Межа виявлення КПАР залежить від концентрації барвника в розчині. Найменше його значення для цетилпіридиній хлориду досягається при концентрації БФС $1{,}2\cdot10^{-5}$ моль/л. Чутливість визначення КПАР залежить від довжини вуглеводневого радикалу. Межа виявлення КПАР з довжиною вуглеводневого радикалу C_{12}, C_{14} і C_{16} складає, відповідно, 0,2 мг/дм^3, 0,009 мг/дм^3 і 0,003 мг/дм^3 при об'ємі проби 100 см^3. Збільшення об'єму проби до 250 см^3 не викликає суттєвих змін оптичних властивостей, що дає можливість знизити межу виявлення.

На основі проведених досліджень розроблена безекстракційна методика визначення КПАР різної природи і гідрофобності у водах. Метрологічні характеристики методики перевірені при аналізі природних вод. Розроблена методика по простоті виконання, експресності, чутливості і вибірковості переважає відомі.