МІЦЕЛЯРНА ЕКСТРАКЦІЯ АРСЕНУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СУБСТАНЦІЙ МЕТОДОМ ICP-OES

Буніна З. Ю., Варченко В. В., Брильова К. Ю., Бєліков К. М.
Державна наукова установа «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» Національної академії наук України», Харків, Україна
bunina@isc.kh.ua

Настанову Міжнародної конференції з гармонізації технічних вимог до фармацевтичної продукції для застосування людиною ICH Q3D було імплементовано у Державну фармакопею України у 2018 році. Відповідно до неї, якщо існує ризик потрапляння токсичних елементів у фармацевтичні препарати на стадії виробництва, необхідний обов'язковий контроль їх вмісту у субстанціях та готових лікарських засобах. Арсен належить до першого класу елементних домішок, які є дуже токсичними для людини, тому ліміти на його вміст доволі низькі. Визначення цього елемента методом ICP-OES у зразках фармацевтичних препаратів часто спряжене з труднощами. Навіть після кислотного розкладання на аналітичних лініях арсену спостерігаються спектральні накладання від компонентів розчину, через що досягти необхідних меж виявлення неможливо. Застосування міцелярної екстракції на стадії пробопідготовки дозволило б відділити цільовий елемент від матриці та за необхідності сконцентрувати його.

Нами було проведено дослідження з оптимізації умов вилучення арсену(+5) із розчинів за допомогою міцелярної екстракції. Арсен вилучали у формі молібдоарсенової кислоти. Як екстрагент застосовували неіоногенну ПАР Тритон Х-100. Оскільки Тритон Х-100 має високу температуру помутніння, було досліджено можливість виділення його в окрему фазу за допомогою висолювання за кімнатної температури. Із ряду солей, що найбільш ефективно знижують температуру помутніння, найкращим висолювачем Тритону Х-100 при вилученні арсену (+5) виявився сульфат амонію. Також було досліджено ефективність вилучення арсену в залежності від кислотності розчину (рис. 1). Оптимальна кислотність розчину для екстракції становить pH = 2,5. Далі було оптимізовано час, необхідний для зв'язування арсену у молібдоарсенову кислоту і переходу її у міцелярну фазу, та мінімально необхідні кількості Тритону Х-100 і агента-висолювача для вилучення арсену (+5). Це дозволило досягти 100 % ступенів вилучення арсену з водних розчинів з концентрацією аналіта до 0,1 мг/л. Також була показана можливість міцелярно-екстракційного концентрування арсену (+5) із водних розчинів.

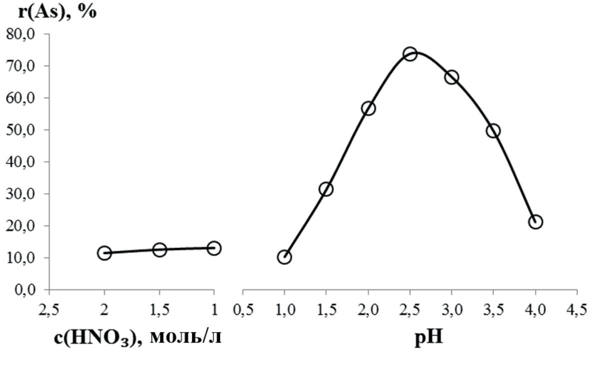

Рис. 1. Залежність ступеня вилучення арсену від pH розчину