

СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЬ (II) МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПОЛИСИЛОКСАНОМ

Казымова А.К., Голуб А.Я., Неудачина Л.К.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Разработка методов извлечения ионов свинца из объектов окружающей среды и промышленных отходов и отделение этого тяжелого металла от других элементов в производственном цикле снижает риск загрязнения окружающей среды. Сорбционное концентрирование ионов металла в фазе тиокарбамоилированного полисилоксана позволяет повысить чувствительность определения ксенобиотика в сложных многокомпонентных объектах анализа. Однако применение сорбционного материала в аналитической практике требует исследования и выбора условий сорбционного взаимодействия.

В качестве фотометрического реагента для определения свинца (II) в растворе предложен арсеназо III, координирующий ионы металла с образованием окрашенных хелатов (молярный коэффициент поглощения при 655 нм достигает $10^3 \text{ дм}^3 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$). Фотометрическая реакция протекает в умеренно кислых средах (pH 4,5 – 5,0), градуировочная зависимость линейна в интервале 0 – 40 мкмоль/дм³. Комплексообразование осложняется гидролизом ионов свинца, протекающим при pH > 4. Гидролиз может быть скомпенсирован комплексообразованием ионов свинца (II) с компонентами буферной системы, поэтому для поддержания кислотности среды использовались универсальный (УБС) и аммиачно-ацетатный (АмАц) буферные растворы различных концентраций.

При сорбции ионов свинца (II) тиокарбамоилированным полисилоксаном из АмАц в интервале pH 5–7 гидролиз незначителен, однако коэффициент извлечения при pH 5 не превышает 22 %, а к pH 7 падает практически до 0. Из УБС при pH 5 извлекается около 47 % свинца (II), однако рост pH приводит к снижению концентрации металла в растворах, не контактировавших с сорбентом. Увеличение суммарной концентрации компонентов УБС при сохранении мольного отношения $\text{CH}_3\text{COOH}:\text{H}_3\text{PO}_4:\text{H}_3\text{BO}_3 = 1:1:1$ приводит к завышению концентрации свинца (II), в сравнении с расчетным значением, что может быть связано с влиянием ацетат-ионов. Аналогичный эффект наблюдается при увеличении суммарной концентрации компонентов АмАц состава 1:1. Исключение уксусной кислоты из состава УБС приводит к снижению степени извлечения свинца (II) до 19 % (pH 5) и не позволяет скомпенсировать гидролиз ионов металла.

Таким образом, сорбционное концентрирование свинца (II) рекомендуется проводить из умеренно кислого универсального буферного раствора (1:1:1) с суммарной концентрацией компонентов 0,18 М. При этом при разработке методики сорбционно-фотометрического определения этого металла следует учитывать, что вероятность гидролиза при больших концентрациях свинца (II) существенно возрастает.