

УДК 620.3

Реализация аналитической процедуры с помощью сорбента с ограниченным доступом

Богословский Станислав Юрьевич^(*)

b.su@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Экспресс анализ биологических образцов нуждается в сорбентах, отделяющих аналиты от макромолекул, приводящих к аналитическим ошибкам и повреждению оборудования, таких как «умные» сорбенты с экраном из сшитых глобул альбумина RAM-BSA. Изучены свойства их поверхности в связи со способами применения: аналитической колонки RAM-BSA; системы из предколонки RAM-BSA, переключателя потоков и обращеннофазовой (ОФ) колонки; использования экстракции с RAM-BSA на стадии подготовки пробы.

Ключевые слова: материалы с ограниченным доступом, пробоподготовка, исключение белковых компонентов, материалы на основе диоксида кремния, экспресс-диагностика лекарственных препаратов

Implementation of an analytical procedure using a limited - access sorbent

Bogoslovsky Stanislav Yurievich^(*)

b.su@bmstu.ru

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. Rapid analysis of biological samples requires sorbents that separate analytes from macromolecules, leading to analytical errors and damage to equipment, such as smart sorbents with a screen of crosslinked albumin globules RAM-BSA. The properties of their surface have been studied in connection with the methods of application: the RAM-BSA analytical column; the system from the RAM-BSA pre-column, the flow switch and the reversed-phase (OP) column; the use of extraction from RAM-BSA at the sample preparation stage.

Keywords: materials with limited access, sample preparation, exclusion of protein components, silicon dioxide-based materials, rapid diagnostics of medicines

Введение. Определение аналитов в биологических образцах осложняет наличие макромолекул. RAM-сорбенты отделяют их и разделяют аналиты [1]. Кремнеземную матрицу выбирают так, чтобы после химической модификации поверхности макромолекулы не проникали в поры [2], доступной для макромолекул поверхности придают инертные свойства повторной модификацией [3].

Материалы и методы; результаты. Использовали: альбумин 66 кDa, глутаровый альдегид, фосфорную кислоту (Sigma), силикагель S = 225 г/м³, бензойную кислоту, ацетонитрил, дигидрофосфат натрия (Sigma-Aldrich).

RAM-BSA синтезировали по модифицированной методике [3]. Хроматограф Ultimate 3000 Dionex, колонка 150×4,0 мм, предколонка 20×4,0 мм, вials 1 мл. Анилиты извлекали экстракцией RAM-BSA из суспензии образца в буферном растворе, отделением сорбента, промывкой, экстракцией этанолом.

Продолжительность анализа при использовании колонки с RAM-BSA аналогична определению с экстракцией RAM-BSA; использование схемы с предколонкой RAM-BSA сокращает время анализа на 5 минут. При pH > 5 элюента, время удерживания аналитов на колонке с RAM-BSA меньше, чем на ОФ колонке, вид зависимостей времени удерживания от состава элюента подобен. Кислые анилиты поглощаются при pH < 4. При pH от 5,0 до 4,5 фактор удерживания бензойной кислоты увеличивался с 1,3 до 7,5. Для экстракции аналитов RAM-BSA pH = 8,0.

Заключение. Использование RAM-BSA ускоряет и упрощает анализ низкомолекулярных компонентов в плазме крови. При pH ≥ 5 удерживание сорбатов на RAM-BSA и ОФ сорбенте подобно; RAM-BSA заменяет ОФ колонку, не требуя отделения белковой фракции. При pH элюента < 5, для определения кислых сорбатов предпочтительнее отделить белковую фракцию на предколонке RAM-BSA [4] или воспользоваться методом экстракции аналитов из пробы RAM-BSA, хроматографирование проводить на стандартной ОФ колонке [5].

Список источников

- [1] de Faria H.D. et al. New advances in restricted access materials for sample preparation: a review. *Anal. Chim. Acta*, 2017, vol. 959, pp. 43–65. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2016.12.047>
- [2] Serdan A.A. et al. Retention of certain medicinal preparations on diphilic sorbent as a function of pH and eluent ionic strength. *Russian Journal of Physical Chemistry A*, 1991, vol. 65, pp. 1396–1402.
- [3] Bogoslovskii S.Yu. et al. Optimization of the matrices structural parameters for the synthesis of restricted access media (RAM) adsorbents for chromatography. *Journal of Physics: Conference Series*, 2017, vol. 918 (1), art. no. 012027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/918/1/012027>
- [4] Богословский С.Ю. и др. Предколонка с гетероповерхностным сорбентом для ВЭЖХ анализа лекарственных препаратов в плазме крови. *Фундаментальные исследования*, 2015, № 2–21, с. 4643–4647.
- [5] Badawy M.E.I. et al. A review of the modern principles and applications of solid-phase extraction techniques in chromatographic analysis. *Analytical Sciences*, 2022, vol. 38, pp. 1457–1487. <https://doi.org/10.1007/s44211-022-00190-8>