

ОТЗЫВ

на автореферат Статкуса Михаила Александровича
на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия

Диссертационная работа М.А. Статкуса направлена на разработку экспрессных высокочувствительных гибридных и комбинированных методов определения тяжелых металлов, редкоземельных элементов, полициклических ароматических углеводородов, фенолов, фталатов и других органических веществ, включающих их динамическое сорбционное концентрирование. Динамический вариант сорбционного концентрирования позволяет улучшить метрологические характеристики метода определения, автоматизировать процесс анализа, включая стадию пробоподготовки, а также использовать необычные для статических экспериментов сорбционные поверхности и приемы. Так, в работе использован ряд оригинальных подходов и материалов: градиентный режим элюирования, фторопластовые порошкообразные сорбенты и соответствующие капилляры, графитированный углерод, субкритическая вода и др.

Задача развития и совершенствования сорбционных методов концентрирования и разработки новых способов пробоподготовки является актуальной, несмотря на существенный прогресс в области инструментальных методов анализа. Особенно это касается определения микрокомпонентов в сложных по составу объектах.

Цель работы состояла в разработке комплекса высокочувствительных гибридных и комбинированных методов определения органических и неорганических компонентов растворов, основанных на использовании специфики динамического сорбционного концентрирования микрокомпонентов.

Научная новизна работы. Автором предложен оригинальный подход к концентрированию определяемых аналитов, основанный на нестационарной природе динамического варианта сорбционного концентрирования. В основу разработки эффективных приемов концентрирования и разделения веществ, а также высокочувствительных гибридных и комбинированных методов химического анализа положены закономерности концентрирования элементов в виде неравновесных форм (комплексных соединений и микрочастиц) предложено использовать для получения тонкослойных концентратов. Найдены условия группового извлечения тяжелых металлов (As(III), Bi, Co(II), Cu, Fe(III), Ni, Pb, Se(IV), V(V) и Zn) на целлюлозных и обработанных парафином целлюлозных фильтрах в виде комплексов с пирролидиндитиокарбаминатом (ПДТК), полученных в потоке. Исследован механизм извлечения таких комплексов.

Сформулированы и апробированы методические рекомендации для получения устойчивых в динамических условиях сорбентов с нековалентно иммобилизованными β -дикетонами. Так, для концентрирования РЗЭ из растворов предложены новые сорбенты на основе малополярных матриц (гексадецилсиликагеля, сверхсшитого полистирола ССПС, поливинилиденфторида Ф2М, активного угля, непористого графитированного углеродного сорбента ENVI-Carb) с нековалентно иммобилизованными β -дикетонами. Наиболее эффективные для концентрирования сорбенты получены иммобилизацией β -дикетона средней гидрофобности (ФМБП) на мелкопористой полимерной матрице (ССПС). Фторопластовые капилляры предложено использовать для динамического концентрирования гидрофобных ароматических соединений: нафталина, бифенила, аценафтена, антрацена и пирена. Показано, что капилляры можно применять как для количественного извлечения аналитов, так и в псевдоравновесных условиях твердофазной микроэкстракции.

Показано, что динамические условия проведения сорбции открывают возможности для использования субкритической воды в гибридных сорбционно-хроматографических схемах анализа растворов. Установлено, что субкритическая вода обеспечивает эффективную десорбцию аналитов после сорбционного концентрирования, а после охлаждения в потоке – фокусирование аналитов в начале хроматографической колонки. Показана возможность использования модели Абрахама для расчета времен удерживания веществ в системе «пористый графитированный углерод – субкритическая вода». Данные подходы нашли применение в работах разных авторов [Борисова Дина Рашидовна «Проточное сорбционно-жидкостно-хроматографическое определение фенолов и фталатов с использованием углеродного сорбента и субкритической воды». Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия, Москва – 2017].

Практическая значимость работы. Автором разработаны разнообразные оригинальные способы динамического концентрирования и методики последующего определения различных неорганических и органических веществ. Практическая значимость работы подтверждена выдачей 2 патентов РФ на изобретения. Использование перечисленных способов динамического сорбционного концентрирования неорганических и органических веществ обеспечивает улучшение метрологических характеристик их высокочувствительного комбинированного и гибридного определения в различных объектах.

Результаты работы отражены в монографии, многочисленных статьях в ведущих международных и отечественных журналах, представлены на конференциях высокого уровня. Автореферат отражает полностью содержание диссертации.

Замечание

1. Установлено, что сорбенты, модифицированные извлечением реагента из водной среды, более устойчивы в динамических условиях и извлекают РЗЭ с существенно более высокими коэффициентами распределения, чем аналогичные, полученные импрегнированием. Данное положение не очень понятно, чем определяется различие.

В целом по актуальности, новизне, практической значимости, объему экспериментального материала представленная работа **Статкуса Михаила Александровича** полностью соответствует требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Ведущий научный сотрудник, (специальность 02.00.02 – Аналитическая химия)

доктор химических наук

В.М. Шкинев

Старший научный сотрудник, (специальность 02.00.02 – Аналитическая химия)

кандидат химических наук

О.Б. Моходоева

ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН

119991, г. Москва, ул. Косыгина, дом 19.

www.intranet.geokhi.ru

Тел. +7-495-939-70-41, E-mail: vshkinev@mail.ru

21.11.2022

