

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Казимировой Ксении Олеговны
«Концентрирование и определение пищевых азокрасителей с применением
наночастиц магнетита, модифицированных полиэлектролитами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.2. Аналитическая химия

Цель диссертационной работы К.О. Казимировой состояла в выявлении закономерностей сорбции и концентрирования азокрасителей на модифицированных полиэлектролитами наночастицах магнетита и разработке методик их определения в некоторых пищевых объектах.

Реализация поставленной цели была достигнута в результате применения метода магнитной твердофазной экстракции, основанного на использовании в качестве сорбента магнитных наночастиц оксидов железа, функционализированных полиэлектролитами. Разработке методики сорбционно-спектрофотометрического и сорбционно-хроматографического определения азокрасителей. Разработке сорбционно-спектрофотометрического способа определения азокрасителей в смеси без их разделения с применением хемометрического подхода.

Актуальность диссертационной работы. Азокрасители и аминокрасители являются соединениями, применяемыми практически во всех областях человеческой деятельности как прямые и побочные продукты нефтехимической, лакокрасочной, фармацевтической и пищевой промышленности. Они в значительных количествах содержатся в стоках и твердых отходах этих предприятий, накапливаются в окружающей среде и могут в виде микропримесей оказывать токсическое и/или канцерогенное влияние на живые клетки. Пищевые азокрасители требуют особо пристального внимания, так как они вступают в прямой контакт с организмом человека и животных.

Как при определении красителей в объектах, так и их удалении из сточных вод одними из необходимых операций является сорбция и концентрирование. Основным и эффективным в технологическом плане методом концентрирования в последние 15-20 лет признана твердофазная экстракция. Недостаток метода состоит в больших затратах времени при отделении сорбента от матричного раствора фильтрованием или центрифугированием. Этого несовершенства лишен относительно новый вариант - метод

магнитной твердофазной экстракции, основанный на использовании в качестве сорбента магнитных наночастиц оксидов железа.

Научная новизна. Установлен характер влияния pH среды, времени контакта фаз, массы сорбента, начальной концентрации красителя на сорбцию и десорбцию азокрасителей на модифицированных магнитных наночастиц.

Рассчитаны степени извлечения, коэффициенты концентрирования и распределения в системе «вода - твердая фаза азокрасителей» и оценены перспективы применения магнитных наночастиц для извлечения других классов красителей.

Получены модели изотерм и кинетики сорбции азокрасителей. Предположен механизм процесса, дано сравнение сорбционной емкости модифицированных сорбентов.

Разработаны способы сорбционно-спектрофотометрического и сорбционно-хроматографического определения пищевых азокрасителей. Предложен хемометрический подход для сорбционно-спектрофотометрического определения пищевых азокрасителей в их смеси после десорбции.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в понижении предела обнаружения и расширения диапазона определяемых содержаний азокрасителей спектрофотометрическим методом в водных растворах.

Предложены методики эффективного извлечения и концентрирования пищевых и других азокрасителей, основанные на варьировании модификации поверхности наночастиц магнетита, которые могут быть использованы как в анализе, так и в очистке сточных вод. Показано, что применение концентрирования на магнитных наночастицах позволяет проводить отделение сорбента от водной матрицы в течение нескольких десятков секунд, что позволяет сократить время анализа. Предложена методология варьирования условий сорбции красителей, основанная на изменении природы модификатора.

По тексту автореферата диссертации есть замечание и вопрос:

1. В автореферате, в разделе «Методы и объекты» указано, что в работе использовали метод энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDX или EDS), но в автореферате нет примера его использования для доказательства присутствия модификатора на поверхности магнитных наночастиц.

2. Какова может быть причина разной зависимости дзета-потенциала от рН при изменении концентрации бромида цетилтриметиламмония?

Апробация диссертационной работы. По теме диссертационной работы К.О. Казимировой опубликовано 25 тезисов докладов на Международных и Всероссийских конференциях.

Опубликовано 38 работ, из них 6 статей в журналах, входящих в перечень ВАК, 7 статей в сборниках, индексируемых в РИНЦ.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальностей ВАК

1.4.2 Аналитическая химия по направлению исследований:

2. Методы химического анализа (химические, физико-химические, атомная и молекулярная спектроскопия, хроматография, рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрия, ядерно-физические методы и др). 4. Методическое обеспечение химического анализа. 6. Метрологическое обеспечение химического анализа. 7. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки в аналитической химии. 8. Методы маскирования, разделения и концентрирования. 9. Анализ неорганических материалов и исходных продуктов для их получения. 10. Анализ органических веществ и материалов. 12. Анализ объектов окружающей среды. 13. Анализ пищевых продуктов.

В результате проведённых исследований в диссертационной работе Казимировой К.А. выполнен анализ подходов к сорбции и концентрированию азокрасителей в пищевых объектах с применением магнитных наночастиц. Рассмотрены методы модификации магнетита для магнитной твёрдофазной экстракции пищевых азокрасителей и выбор модификаторов.

Определены условия синтеза и модификации магнетита катионными полиэлектролитами и катионными ПАВ. Проведена детальная характеристика наночастиц по ряду определяющих параметров с использованием достаточно полного набора взаимодополняющих физико-химических методов анализа: средний размер, состав, структура, пористость, удельная поверхность, магнитные свойства и дзета-потенциал синтезированных сорбентов.

Предложены наиболее перспективные модификаторы магнитных наночастиц для сорбции пищевых и иных азокрасителей. Разработана методика сорбционно-спектрофотометрического и сорбционно-хроматографического

определения азокрасителей; предложен сорбционно-спектрофотометрический способ определения азокрасителей в смеси без их разделения с применением хемометрического подхода.

Диссертационная работа по актуальности решаемых задач, новизне, объёму выполненных исследований, уровню их обсуждения и практической значимости отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года (в действующей редакции), а её автор, Казими́рова Ксения Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Заведующий кафедрой аналитической химии имени И.П. Алимарина Института тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова МИРЭА - Российского технологического университета, доктор химических наук по специальности 02.00.04 физическая химия, профессор по специальности 02.00.04 физическая химия

 / А. А. Ищенко /

Дата составления отзыва – 30 мая 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»

Почтовый адрес: Россия, ЦФО, 119571 Москва, проспект Вернадского, 86, комната О-226.


Телефон: +7-903-752-7578.

E-Mail: aischenko@yasenevo.ru

Подпись А.А. Ищенко заверяю:

Заместитель Первого проректора Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»



 / Ю. А. Ефимова /

«30» мая 2024 г.