

## 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

Контроль содержания синтетических азокрасителей в продуктах питания, лекарственных формах и природных объектах является важной задачей в силу широкой распространенности этих веществ. При этом зачастую встает необходимость их выделения и концентрирования из матриц разного типа, что может быть успешно реализовано с применением сорбционных методов. Одним из эффективных вариантов сорбционного концентрирования является магнитная твердофазная экстракция (МТФЭ), использующая в большинстве случаев сорбенты на основе магнетита. При этом природа модификатора наночастиц вносит решающий вклад в результирующие характеристики. В случае азокрасителей целесообразно использовать в качестве модификаторов полиэлектролиты. Таким образом тема представленной диссертационной работы **актуальна**.

Получен ряд интересных научных результатов и обобщений, составляющих **научную новизну** работы. В частности, выявлены закономерности влияния структуры красителей, модификатора и условий на сорбционное извлечение азокрасителей наночастицами магнетита, модифицированными рядом полиэлектролитов. Получены научные данные о характеристиках модифицированного наномангнетита. Обоснованы способы концентрирования азокрасителей методом МТФЭ перед их определением как индивидуально, так и в смеси.

**Практическая значимость** работы связана с тем, что в ней сформулированы рекомендации по реализации извлечения и концентрирования азокрасителей методом МТФЭ и разработаны способы сорбционно-спектроскопического определения представителей этого класса, в том числе в смеси.

Таким образом, научная новизна и практическая значимость проведенных К.О. Казимировой исследований сомнений не вызывают. Задачи, поставленные в работе, решены полностью. Научные положения и заключения, сформулированные в диссертации, обоснованы и базируются на достаточном объеме экспериментальных данных. Автореферат в должной степени отражает содержание диссертационной работы. Результаты исследований опубликованы в 6 статьях в изданиях, индексируемых в базах данных РИНЦ, Web of Science или Scopus, и были представлены на большом числе конференций, что говорит о хорошей апробации. Значимость исследований подтверждает их широкая поддержка в рамках грантов РФФИ и РФФИ.

По диссертационной работе возникли *следующие замечания*:

1. Из рис. 11 а, г автореферата видно, что изучение кинетики сорбции азокрасителей проводили в условиях, когда система уже практически пришла к

равновесию (величины удельной адсорбции  $q_t$  почти постоянны во времени). В таких условиях велика вероятность ошибочных выводов относительно оптимальной кинетической модели. Так, линеаризация в координатах  $t/q_t$  от  $t$  для псевдо-второго порядка при постоянстве  $q_t$  фактически сводится к прямой пропорциональности вида  $t \sim t$ . А значит, коэффициенты детерминации всегда будут высоки, что может привести к неоправданному предположению о соответствии кинетики сорбции именно данной модели в ущерб другим. Для более корректного сравнения следовало бы исключить переменную времени из ординаты, строя зависимость  $1/q_t$  от  $1/t$ .

2. В разделе автореферата «Сорбционно-хроматографическое определение пищевых азокрасителей в их смеси» обсуждаются результаты сорбционно-спектрофотометрического определения, а также хроматографического определения без центрирования. Кроме того, в табл. 5 этого раздела указаны индивидуальные красители, а не их смеси.

Высказанные замечания не носят принципиальный характер и не снижают ценности проведенного исследования. По актуальности решаемых задач, новизне, объему выполненных исследований, уровню их обсуждения и практической значимости диссертационная работа К.О. Казимировой на тему «Концентрирование и определение пищевых азокрасителей с применением наночастиц магнетита, модифицированных полиэлектролитами» отвечает требованиям пунктов 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), а ее автор, Казмирова Ксения Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Апяри Владимир Владимирович, доктор химических наук (02.00.02 Аналитическая химия), главный научный сотрудник кафедры аналитической химии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», 119991 Москва, Ленинские горы, д.1, стр.3, Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. аналитической химии, <http://www.chem.msu.ru/>  
[aryari@mail.ru](mailto:aryari@mail.ru), (495) 939-46-08

Согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело, их дальнейшую обработку и размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

30.05.2024 г

Апяри В.В.

