

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Дженлоды Рустама Харсановича

«Суспензионные колонки с удерживаемыми ультразвуковым полем мелкозернистыми сорбентами для концентрирования при определении различных веществ», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2– Аналитическая химия

Диссертационная работа Дженлоды Рустама Харсановича посвящена разработке способа выделения и концентрирования аналитов из различных образцов с использованием суспензионной ультразвуковой колонки при использовании стоячих ультразвуковых волн. Актуальность темы не вызывает сомнений, т.к. работа направлена на решение одной из фундаментальных проблем аналитической химии – повышение эффективности извлечения и концентрирования веществ – и связана с созданием новых сорбционных методов, основанных на использовании ультразвуковых полей для получения суспензионных колонок, содержащих сорбенты микронного размера. Предлагаемый способ основан на удерживании мелкозернистых сорбентов, которые в ультразвуковом поле могут обладать высокими сорбционными свойствами. В литературном обзоре автор описал использование ультразвуковых полей для интенсификации процессов пробоподготовки в растворах и обосновал необходимость применения динамического режима при действии ультразвуковых полей.

Научная новизна работы сформулирована следующим образом:

- впервые предложен способ сорбционного концентрирования веществ в динамическом режиме с использованием суспензионных ультразвуковых колонок. Оценена возможность применения данного способа для выделения и концентрирования металлов и биоорганических соединений перед их последующим определением;
- показана перспективность применения комбинированного действия акустического и магнитного полей на выделения ДНК из образцов и последующего качественного и количественного определения методом ПЦР;
- рассмотрена возможность использования суспензионных ультразвуковых колонок для выделения и концентрирования элементов из водных образцов и вин. Показано преимущество данного способа пробоподготовки перед существующими методиками, используемыми для элементного анализа вин;
- предложен способ извлечения элементов и ДНК из сложных по составу водных растворов при действии стоячей ультразвуковой волны, удерживающих частицы сорбента во взвешенном состоянии.

Несомненна практическая значимость работы. Полученные Дженлодой Р.Х. результаты открывают новые возможности для фундаментальных исследований в области химического и биохимического анализа, а также для разделения частиц в суспензиях.

Работа состоит из введения, 5 глав основного содержания работы, которые включают обзор литературы, экспериментальную часть и три главы, где обсуждаются полученные в работе результаты, а также выводов и списка литературы.

Во введении сформулированы цель и задачи исследования, обоснована актуальность, научная новизна и практическая значимость работы. В обзоре литературы даны сведения о современном состоянии исследований в рассматриваемой области, в том числе об ультразвуке, использовании ультразвукового излучения в методах концентрирования веществ.

Экспериментальная часть диссертационной работы посвящена описанию использованных материалов, методик экспериментов, аппаратуры, что позволяет детально воспроизвести полученные результаты.

В главах 3-5, посвященных обсуждению полученных результатов, приведены данные, представляющие большой теоретический и прикладной интерес. Их обсуждение выполнено в полной мере, что свидетельствует о высокой квалификации диссертанта.

Достоинством работы являются то, что впервые были использованы ультразвуковые стоячие волны для процессов сорбционного концентрирования в проточном режиме, где ультразвук используется для удерживания сорбента во взвешенном состоянии, а также интенсификации самого сорбционного процесса. Были предложены способы концентрирования РЗЭ из вин, нуклеиновых кислот из объектов окружающей среды с использованием суспензионных колонок. Показано комбинированное действие ультразвукового и магнитного поля при сорбционном концентрировании нуклеиновых кислот для последующей их идентификации методом ПЦР-РВ.

Диссертация Дженлоды Р.Х. прошла хорошую апробацию: результаты доложены и обсуждены на представительных международных и российских конференциях и симпозиумах.

Результаты диссертации достаточно полно отражены в публикациях ведущих научных журналах, индексируемых в международных базах Scopus, Web of Science и рекомендованных ВАК РФ.

Используемые в работе экспериментальные и теоретические методы, современное оборудование, а также обсуждение полученных данных свидетельствуют о их достоверности.

Поставленная цель и задачи выполнены, выводы работы полностью обоснованы, автореферат и публикации отражают содержание диссертации.

Автореферат полностью отражает цели, задачи, основные положения диссертации, полностью соответствует по содержанию и выводам.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. Автором работы описывается удерживание частиц размером 3-5 мкм в ультразвуковых стоячих волнах и вымывание частиц менее 1 мкм в суспензионной колонке. Однако остается неясным, возможно ли в предложенной суспензионной колонке использовать сорбент с матрицей из другого материала (отличного от силикагеля)?

2. В работе используется ультразвук с интенсивностью 10 Вт/см^2 , но нет сведений о том, как это может влиять на разрушение сорбционного материала.

3. Пятая глава диссертации посвящена концентрированию нуклеиновых кислот и последующей их идентификации ПЦР анализом. Не совсем ясна необходимость концентрирования нуклеиновых кислот на сорбенте в суспензионной колонке, если ПЦР анализ состоит в многократном увеличении концентрации нуклеиновых кислот. И влияет ли ультразвук на целостность нуклеиновых кислот при их излучении?

4. В таблице 3 автореферата диссертации концентрация европия после концентрирования в суспензионной колонке увеличивается примерно в 100 раз (для всех остальных РЗЭ примерно в 10 раз), чем это может быть обусловлено?

В целом, отмеченные замечания носят частный или рекомендательный характер, не затрагивают существа выносимых на защиту положений и не могут изменить общей высокой оценки работы.

Считаю, что диссертационная работа Дженлоды Р.Х. является завершенной научно-квалификационной работой, которая открывает новые способы применения ультразвука в химическом анализе. Работа прошла практическую апробацию, имеет важное теоретическое и практическое значение для развития принципиально нового направления в области сорбционного концентрирования веществ.

По объему проведенных исследований, актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов, уровню их достоверности диссертационная работа Дженлоды Р.Х. соответствует паспорту специальности 1.4.2 – Аналитическая химия. Диссертационная работа «Суспензионные колонки с удерживаемыми ультразвуковым полем мелкозернистыми сорбентами для концентрирования при определении различных веществ» отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлени-

ем Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 11 сентября 2021 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Дженлода Рустам Харсанович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Доктор химических наук (02.00.04 – физическая химия, 02.00.06 – высокомолекулярные соединения), и.о. заведующего кафедрой физической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»; 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4; nbulychev@mail.ru; +7(916) 137-65-86.

Я, Булычев Николай Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Булычев Николай Алексеевич

«26» август 2022 г.

Подпись Булычева Николая Алексеевича удостоверяю.

Заместитель Директора Дирекции
Института №9 «Общеинженерной подготовки»

Д.ф.-м.н., проф.



Л.Н. Рабинский