



Международная научная конференция
студентов, аспирантов и молодых учёных

ЛОМОНОСОВ – 2024

Секция «Химия»

12–26 апреля 2024

Материалы конференции

lomonosov2024.chem.msu.ru



УДК 54
ББК 24я43
М34

Отв. ред.: Дзубан А.В.

М34 **Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2024», секция «Химия».** – М.: Издательство «Перо», 2024. – 57 МБ. [Электронное издание]. – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit). – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00244-410-6

ISBN 978-5-00244-410-6

УДК 54
ББК 24я43
© Авторы статей, 2024



Изучение механизма удерживания ионизируемых соединений на силикагеле в режиме гидрофильной хроматографии

Дритов М.А., Максимов Г.С., Шемякина А.О.

Студент, 2 курс специалитета

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
химический факультет, Москва, Россия*

E-mail: mishadritov@gmail.com

Гидрофильная хроматография (ГИХ) – важный вариант высокоэффективной жидкостной хроматографии, применяющийся для разделения и определения полярных соединений. Анализируемые вещества зачастую содержат различные функциональные группы, в том числе кислотные или основные. В ГИХ используют полярные неподвижные фазы и подвижные фазы с большим количеством органического растворителя (обычно ацетонитрила). Интерес к гидрофильной хроматографии продолжает расти. Возможности метода расширяются за счёт разработки новых неподвижных фаз, изучения механизма удерживания, новых способов оптимизации работы метода, а также использования гидрофильных фаз в варианте двумерной хроматографии.

Фундаментальное изучение механизма удерживания является достаточно важной задачей, результаты которой могут пригодиться на практике при выборе параметров хроматографического эксперимента. Одна из главных особенностей ГИХ – концентрирование воды из элюента на поверхности неподвижной фазы. В сформированном слое происходит распределение аналитов, что является основным механизмом удерживания. Однако функциональные группы сорбента также играют значительную роль в удерживании веществ, и за счет их свойств реализуются электростатические и другие адсорбционные взаимодействия. Вклад каждого из механизмов зависит как от структуры неподвижной фазы, так и от состава элюента: доли водной составляющей, рН, природы и концентрации буферного раствора. На данный момент из-за большого количества факторов влияния и разнообразия свойств определяемых веществ и сорбентов вклад каждого из механизмов мало изучен. Так как многие неподвижные фазы, используемые в методе ГИХ, созданы на основе силикагеля, то остаточные немодифицированные силанольные -Si-OH группы могут влиять на свойства сорбентов. Таким образом, важной задачей является подробное изучение механизмов удерживания ионизируемых веществ на немодифицированном силикагеле, в особенности с позиции электростатических взаимодействий.

В данной работе проводили изучение механизмов удерживания 11 веществ, отличающихся по заряду и гидрофильности, включающих сульфокислоты, четвертичные аммониевые соли, нейтральные соединения (урацил, уридин, цитозин), слабые кислоты и основания (бензойная кислота, ксантин, бензиламин). В качестве сорбента использовали силикагель марки Kromasil (размер колонки 100×3 мм). Для выяснения реализующихся в системе взаимодействий использовали модели распределительного, адсорбционного и ионообменного механизма, разработанные для других режимов хроматографии. Для этого варьировали долю ацетонитрила в диапазоне от 85 до 95 об.% и концентрацию элюирующего иона от 1,3 до 7,5 мМ в подвижной фазе, поддерживая остальные параметры элюента постоянными. Таким образом, было оценено изменение вклада распределительного и адсорбционного механизма. Было отмечено, что при рН водной части подвижной фазы равном 5,76 электростатические взаимодействия вносят существенный вклад в удерживание ионов, величина которого зависит от содержания ацетонитрила. В результате воздействия на те или иные взаимодействия тестовых соединений с неподвижной фазой путём варьирования указанных параметров удалось подобрать условия, подходящие для разделения многокомпонентной смеси, содержащей вещества различных кислотно-основных свойств.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 20-13-00140.

