

## **Адсорбционные свойства мезопористого силикагеля, допированного тербием, модифицированного никелем и серебром**

© **Токранов Александр Александрович, Требунских Ксения Алексеевна, Токранова<sup>+</sup> Елена Олеговна, Шафигулин Роман Владимирович, Буланова\* Анджела Владимировна**

*Кафедра физической химии и хроматографии. Химический факультет. Естественнонаучный институт. Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Московское шоссе, д. 34. г. Самара, 443086. Самарская область. Россия. E-mail: fileona@mail.ru*

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** мезопористые силикагели, допирование тербием, модифицирование серебром, модифицирование никелем, термодинамика адсорбции.

### **Аннотация**

Экологические проблемы в современном мире становятся всё более актуальными, поэтому поиск эффективных методов очистки и переработки отходов становится важной задачей. Разработка новых эффективных и экологически безопасных адсорбентов является актуальной задачей для решения проблем загрязнения окружающей среды и рационального использования ресурсов. Методом темплатного синтеза получен адсорбент на основе мезопористого силикагеля, допированного тербием, модифицированного никелем и серебром. Различными физико-химическими методами изучено влияние совместного присутствия двух металлов-модификаторов на текстурные и морфологические характеристики поверхности адсорбента. Установлено, что частицы обладают сферической формой, однородны, средний размер составляет 150 нм, также наблюдаются сильно агрегированные частицы, размером до 250 нм. Концентрации Tb составляет 1.3-1.4% концентрация серебра – 4%, никеля – 4%. Наличие интенсивных пиков в малоугловой области дифрактограммы говорит о формировании упорядоченной структуры мезопор, характерной для материалов типа MCM-41. Адсорбционные свойства полученных материалов изучали методом обращенной газовой хроматографии на хроматографе TraceGC с пламенно-ионизационным детектором; газ-носитель – гелий. Были рассчитаны дифференциальные теплоты адсорбции циклогексана, циклогексена, бензола и его гомологов. Установлено, что для циклических углеводородов с появлением в структуре одной или трех кратных связей теплота адсорбции снижается. Наличие заместителей в ароматическом кольце бензола ведет к повышению теплот адсорбции: теплота адсорбции этилбензола значительно выше, чем теплота адсорбции толуола. В ряду ксилолов наименьшей теплотой адсорбции характеризуется *o*-ксилол, теплоты адсорбции *m*- и *p*-ксилола близки по значению.

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:**

Токранов А.А., Требунских К.А., Токранова Е.О., Шафигулин Р.В., Буланова А.В. Адсорбционные свойства мезопористого силикагеля, допированного тербием, модифицированного никелем и серебром. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.80. №10. С.26-31. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-26

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:**

Токранов А.А., Требунских К.А., Токранова Е.О., Шафигулин Р.В., Буланова А.В. Адсорбционные свойства мезопористого силикагеля, допированного тербием, модифицированного никелем и серебром. *Бутлеровские сообщения А*. 2024. Т.9. №4. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-26/ROI-jbc-RA/24-9-4-4

### **The output for citing the English online version of the article:**

Alexander A. Tokranov, Ksenia A. Trebunskih, Elena O. Tokranova, Roman V. Shafigulin, Angela V. Bulanova. Adsorption properties of mesoporous silica gel doped with terbium, modified with nickel and silver. *Butlerov Communications A*. 2024. Vol.9. No.4. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-26/ROI-jbc-A/24-9-4-4