**Биметаллические гетерогенные катализаторы окисления серосодержащих соединений пероксидом водорода**

***Гуль О.О.***

*Аспирант 3 г/о*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E–mail: lesi00gul@gmail.com*

В современном мире нефть при растущей потребности общества в топливе остается одним из основных источников энергии, что неизбежно приводит к возникновению комплекса технологических и экологических проблем. Процессы, связанные с добычей, транспортировкой и переработкой углеводородного сырья, увеличивают концентрацию ядовитых газов в атмосфере: оксидов серы, азота, углерода [1]. При сгорании топлива в окружающую среду выделяются оксиды серы (SOx), который становится причиной кислотных дождей, экологических проблем, респираторных заболеваний человека, коррозии технологического оборудования и т.д. [2]. Таким образом, в настоящее время становится актуальной проблема поиска эффективных катализаторов процесса обессеривания топлива.

В докладе представлены результаты исследования активности новых биметаллических гетерогенных катализаторов на основе SBA-15, содержащих в своем составе оксиды молибдена и железа. Катализаторы исследованы комплексом физико-химических методов: низкотемпературной адсорбции–десорбции азота, рентгенофазового анализа, просвечивающей электронной микроскопией, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопией. Изучено влияние количества железа в составе биметаллического катализатора на конверсию дибензотиофена (ДБТ). На основе результатов анализа рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии сделан вывод, что увеличение железа в составе катализатора приводит к образованию фазы Fe2(MoO4)3, которая оказывается малоактивной в процессе окислительного обессеривания. Показано, что небольшая добавка железа позволяет более эффективно использовать в качестве окислителя пероксид водорода. Соответственно, снижение количества пероксида водорода делает процесс привлекательным для промышленности за счет большей безопасности и дешевизны. Высокая активность катализатора в том числе, достигнутая за счет высокой площади поверхности носителя подтверждена методом низкотемпературной адсорбции/десорбции азота.

Было оценено влияние основных параметров окисления (время реакции, температура, состав и количество катализатора, количество окислителя) на конверсию ДБТ как компонента модельной смеси. Подобраны оптимальные условия окисления, позволяющие достичь исчерпывающего превращения субстрата: полное превращение ДБТ в сульфон было достигнуто в присутствии биметаллического катализатора FeMo/SBA-15 содержащего 0.05 мас. % железа в течение 30 минут, при мольном соотношении H2O2 : S = 2 : 1 и 60℃. Синтезированный катализатор может быть применен в реакции окисления модельной смеси на основе ДБТ не менее 5 раз без значительной потери активности.

**Литература**

## 1. Lim X., Ong W. A current overview of the oxidative desulfurization of fuels utilizing heat and solar light: from materials design to catalysis for clean energy // Nanoscale Horizons. 2021. V. 6, № 8. p. 588–633.

2. Song Y., Fang W., Liu C., Sun Z., Li F., Xu L. // Journal of Physical Chemistry Solids. 2020. V. 141, № August 2019, p. 109395

3. Tugrul Albayrak A., Tavman A. Sono-oxidative desulfurization of fuels using heterogeneous and homogeneous catalysts: A comprehensive review // Ultrasonics Sonochemistry. 2022. V. 83, p. 105845.