

# Гетерогенные катализаторы на основе гетерополиоксометаллатов для окислительного обессеривания

Плесенкова Ю. С.<sup>1</sup>, Зеликман В. М.<sup>2</sup>, Вержичинская С. В.<sup>1</sup>, Тарханова И. Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Цель работы: 1) получение гетерогенных катализаторов на основе фосфорновольфрамовой кислоты (ФВК), нанесенной на силикагель (Perikat™) и цеолитсодержащий катализатор (Цеокар-100);

2) использование полученных катализаторов в процессах окисления перекисью водорода серосодержащих соединений в составе промышленного дизельного топлива и модельной смеси.

## Получение катализаторов

Методы исследования: хромато-масс-спектрометрия (техника ПАЛДИ), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), газо-жидкостная хроматография (ГЖХ)

**Способ 1:** гранулы носителей - Perikat™ и Ц-100 - обрабатывали полученным в ходе синтеза по реакции  $12\text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 26\text{HCl} \rightarrow \text{H}_3(\text{PW}_{12}\text{O}_{40}) + 26\text{NaCl}$  эфирно-водным раствором (эфиратом) ФВК. После высушивания (удаления растворителей при 100°C) катализаторы использовались в окислении.

**Способ 2:** гранулы Perikat™ (Ц-100 не использовался) обрабатывали водно-спиртовым ( $\text{H}_2\text{O}:\text{EtOH}=1:1$ ) раствором ФВК (реактив **Fluka**) в течении 1 часа, после чего растворители удаляли выдуванием при комнатной температуре. После высушивания катализаторы использовались в реакциях окисления.

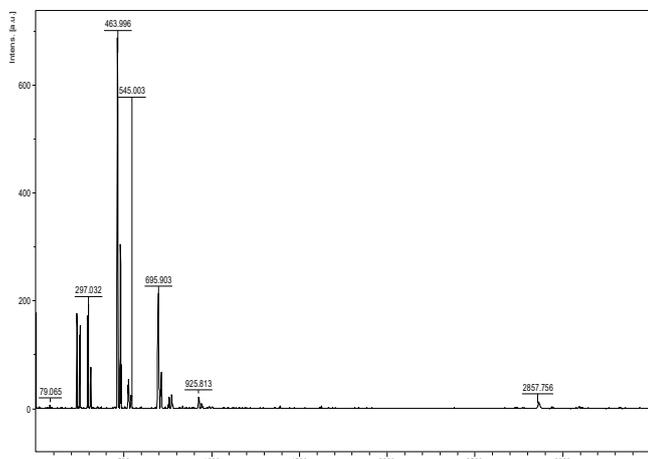
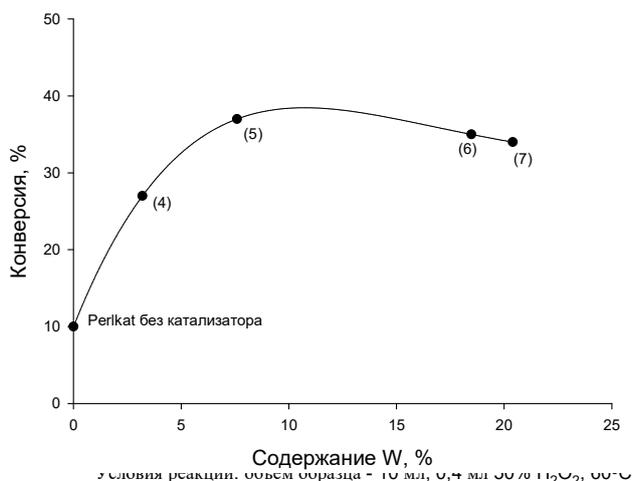
Результаты окислительного обессеривания промышленной дизельной фракции (исходное содержание серы 1080 ppm)

Катализаторами (1)-(3), полученными способом 1

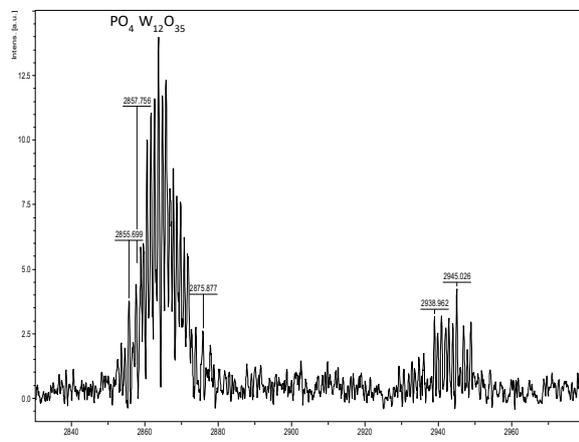
Катализатор	Содержание вольфрама, %	Время реакции, ч	Количество катализатора, г	Содержание серы после реакции, ppm
(1)	26.2	3	0.02	262
		6		40
(1)	26.2	3	0.04	189
		6		55
(2)	28.9	6	0.02	20
(3)	5.8	6	0.06	166

Условия реакции: объём образца - 20 мл, 0,8 мл 50%  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 60°C

Результаты окислительного обессеривания модельной смеси (1 масс.% тиафена в изооктане) катализаторами (5)-(7), полученными способом 2



Обзорный масс-спектр ПАЛДИ (отрицательные ионы) катализатора (2), полученного способом 1.



Масс-спектр ПАЛДИ (отрицательные ионы) катализатора (2), полученного способом 1 (область высоких масс).

**Выводы:** разработан метод получения гетерогенных катализаторов на основе фосфорновольфрамовой кислоты для окисления серосодержащих соединений. При обработке промышленного дизельного топлива (количество серы 1080 ppm) с использованием таких катализаторов позволяет уменьшить содержание серы на 98%.