

УДК 544.47

**Исследование активности высокоэнтропийного сплава CrCoNiCuPt/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в реакции изомеризации н-гексана и сравнение с Pt/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

**Калина М.Р. (ИТМО), Гайнанов И.И. (ИТМО), Никифоров К.А. (ИТМО)**

**Научный руководитель: доцент ПИШ ИТМО к.х.н. Морозов Н.А. (ИТМО)**

**Введение.** Изомеризация пентан-гексановой фракции - процесс получения легкого высокооктанового компонента автомобильного бензина. Классическим катализатором изомеризации является платина, нанесенная на оксидный носитель. С целью повышения эффективности каталитических систем перспективными являются катализаторы на основе высокоэнтропийных сплавов (ВЭС) - многокомпонентные металлические системы с 5 и более металлами, в которых высокая конфигурационная энтропия стабилизирует систему и приводит к модификации электронной структуры. Показано, что ВЭС-катализаторы могут демонстрировать повышенную активность и устойчивость в ряде промышленно важных процессов - электрохимическом разложении воды, реакции разложения аммиака [1,2]. Предполагается, что использование ВЭС в составе катализаторов изомеризации позволит повысить эффективность и снизить долю платины, с одной стороны, за счет повышения дисперсности металлических центров, а с другой, за счет оптимизации распределения электронной плотности, активных центров и путей образования промежуточных олефинов [3]. В данной работе предлагается рассмотреть экспериментальное тестирование каталитической активности системы CrCoNiCuPt/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в сравнении с классическим Pt/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в реакции изомеризации н-гексана.

**Основная часть.** Каталитические испытания проводили в лабораторном автоклаве объемом 50 мл. Реакцию осуществляли в среде н-гексана, степень заполнения реактора составляла 50 %. Условия реакции: температура 180, 240 и 300 °С, продолжительность реакции 60 мин., скорость перемешивания 600 об/мин, масса катализатора 1.5 г. Анализ реакционной смеси выполняли методом ГХ-МС с использованием пиролитической приставки, количественную оценку состава продуктов проводили методом внутренней нормализации по сумме C<sub>6</sub>-компонентов.

**Выводы.** Установлено, что при равном содержании платины (0.5 масс.%) катализатор на основе ВЭС CrCoNiCuPt/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> обеспечивает конверсию н-гексана, не уступающую классическому Pt/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, во всем исследованном диапазоне температур 180–300 °С. Показано, что применение ВЭС-катализатора приводит к изменению селективности: доля 2-метилпентана (2-МП) возрастает на 9% при 300 °С. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что в составе ВЭС возрастает окислительно-восстановительная функция платины, что обеспечивает более эффективную генерацию олефинов на начальной стадии изомеризации.

**Список источников:**

1. Yu L. et al. High-entropy alloy catalysts: From bulk to nano toward highly efficient carbon and nitrogen catalysis //Carbon Energy. – 2022. – Т. 4. – №. 5. – С. 731-761.
2. Zhang Q. et al. Nano-hollow carbon-supported high-entropy alloy catalysts for energy-saving seawater electrolysis //Nano Res. Energy. – 2025. – Т. 4. – С. e9120196.
3. Liu X. et al. High-entropy alloy enables multi-path electron synergism and lattice oxygen activation for enhanced oxygen evolution activity //Nat. Commun. – 2025. – Т. 16. – С. 3327.