**Катализатор 1%Pt/CeO2‑ZrO2 для восстановления оксимов: исследование причин высокой активности и селективности**

***Иванова И.И.1,2, Редина Е.А.1***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, Москва, Россия*

*2Высший химический колледж Российской академии наук,*

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

*E-mail: inigiv022@gmail.com*

Каталитическая система 1%Pt/CeO2‑ZrO2, представляющая собой наночастицы платины, нанесенные на смешанный оксид CeIV‑ZrIV, обладает неожиданно высокой эффективностью в реакциях восстановления азот- и кислородсодержащих органических соединений. Ранее нашей научной группой было показано, что катализатор 1%Pt/CeO2‑ZrO2 обеспечивает селективное гидрирование карбонильных и нитросоединений в обычных условиях, тем самым позволяя легко получать соответствующие спирты и амины [1].

Несмотря на простоту метода, низкая синтетическая доступность нитросоединений осложняет их применение в целях получения аминов, поэтому более рациональным является процесс восстановления оксимов – важнейших промежуточных продуктов в фармацевтическом синтезе [2]. Нами было обнаружено, что использование катализатора 1%Pt/CeO2‑ZrO2 в реакции гидрирования оксимов приводит к их селективному восстановлению с образованием соответствующих аминов за 1−4 часа при комнатной температуре и атмосферном давлении.

Столь высокие активность и селективность обсуждаемой каталитической системы могут быть связаны со способностью 1%Pt/CeO2‑ZrO2 к активации молекул водорода уже при комнатной температуре. Согласно данным ТПВ‑H2, на катализаторах 1%Pt/CeO2‑ZrO2 и 1%Pt/CeO2, в отличие от образцов, нанесенных на SiO2 и ZrO2, происходит интенсивное поглощение H2 в низкотемпературной области (от –50 до +25°C). Наблюдаемое явление может быть связано с эффектом спилловера водорода – перехода активных форм водорода с поверхности наночастиц платины на поверхность носителя, сопровождающегося его восстановлением. Активация водорода при комнатной температуре подтверждается результатами экспериментов по исследованию катализатора 1%Pt/CeO2‑ZrO2 методом спектроскопии ЯМР твердого тела. В спектрах образца 1%Pt/CeO2‑ZrO2 с предварительно адсорбированным водородом наблюдается сигнал при –5 м.д., соответствующий образованию гидрида на поверхности Pt, в то время как в случае катализатора 1%Pt/SiO2 адсорбированный молекулярный водород остаётся единственной наблюдаемой формой [3].

**Литература**

1. Redina E.A., Vikanova K.V., Kapustin G.I., Mishin I.V., Tkachenko O.P., Kustov L.M. Selective Room-Temperature Hydrogenation of Carbonyl Compounds Under Atmospheric Pressure over Platinum Nanoparticles Supported on Ceria-Zirconia Mixed Oxide // Eur. J. Org. Chem. 2019. P. 4159-4170.

2. Redina E.A., Ivanova I.I., Arkhipova N.Y., Kustov L.M. Heterogeneous Catalysis as an Efficient Tool for Selective Hydrogenation of Oximes to Amines and Hydroxylamines // Catalysts 2022. Vol. 12. P. 1614.

3. Redina E.A., Krylov I.B., Novikov R.A., Kapustin G.I., Tkachenko O.P., Vikanova K.V., Ivanova I.I., Dmitrenok A.S., Kustov L.M. High-performance Pt/CeO2-ZrO2 catalysts for selective hydrogenation of α,β-unsaturated aldehydes to unsaturated alcohols under mild reaction conditions: “Giant” hydrogen spillover behind the activity enhancement // J. catal. 2024. Vol. 429. P. 115231.