

Фазовый состав, магнитные и каталитические свойства алюмосиликатов SiRAL, модифицированных Co и Pd, в реакции гидрирования диоксида углерода

© Тагиева^{1*} Шахла Фируддин кызы, Алиева¹ Нушаба Маммад кызы, Османова²⁺ Севиндж Насиб кызы, Исмаилов² Этибар Гуммат оглы

¹ Институт нефтехимических процессов имени академика Ю. Мамедалиева Национальной Академии Наук Азербайджана. пр. Ходжалы, 30. г. Баку, Az1025. Азербайджан.

Тел.: (+994 12) 490-24-76. E-mail: tshaxla@mail.ru

² Институт катализа и неорганической химии имени академика М. Нагиева Национальной Академии Наук Азербайджана. пр. Г. Джавида, 113. г. Баку, AZ1143. Азербайджан.

Тел.: (+994 12) 539-93-82. E-mail: o.sevinc1985@rambler.ru

*Ведущий направление; [†]Поддерживающий переписку

Ключевые слова: гидрирование, SiRAL, диоксид углерода, водород, метан, метанол.

Аннотация

Исследована реакция гидрирования CO₂ в проточном режиме при атмосферном давлении на Co и Co-Pd-содержащих алюмосиликатах SiRAL (SiO₂/Al₂O₃ = 1:99; 10:90 и 40:60). Синтезированные катализаторы охарактеризованы методами рентгеновской дифрактометрии, ЭПР спектроскопии и измерением удельной поверхности, удельного объема пор. Показано, что гидрирование CO₂ при атмосферном давлении и относительно низкой температуре (200-300 °C) на катализаторах Co/SiRAL и Co-Pd/SiRAL сопровождается в основном, образованием метана. Кроме метана, продуктами реакции гидрирования смеси CO₂/H₂ = 1:3 с исследованными катализаторами являются: этан, монооксид углерода, метанол и вода. Установлено, что на катализаторах, содержащих лишь кобальт, при температуре реакции ≤ 300 °C образуется лишь метан, при температуре реакции T ≥ 300 °C – метан и не более 1% CO. С ростом соотношения SiO₂/Al₂O₃ наблюдается уменьшение выхода метана. Максимальный выход метана (57.8%) наблюдается при температуре реакции 300 °C на катализаторе 10%Co/SiRAL-1. Введение в состав катализатора палладия стимулирует образование метанола, выход которого увеличивается с ростом температуры реакци. Максимальный выход метанола (21%) наблюдается на катализаторе 10%Co, 0.5%Pd/SiRAL-10 при температуре 500 °C. Показано, что активность катализатора 10%Co, 0.5%Pd с отношением SiO₂/Al₂O₃ = 1:99 и 10:90 по сравнению с катализатором SiRAL-40, заметно выше, что указывает на зависимость реакции гидрирования CO₂ в метан и метанол от соотношения SiO₂/Al₂O₃. Установлено, что при обработке предварительно прокаленных при 550 °C в токе воздуха 10%Co, 0.5%Pd-содержащих катализаторов водородом при 450 °C в течение одного часа образуются оксиды кобальта CoO_x, где x ≤ 1 и металлический Pd. Предполагается, что гидрирование CO₂ до метанола катализируется наноразмерными частицами палладия, диспергированными в катализаторах.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи: Тагиева Ш.Ф., Алиева Н.М., Османова С.Н., Исмаилов Э.Г. Фазовый состав, магнитные и каталитические свойства алюмосиликатов SiRAL, модифицированных Co и Pd, в реакции гидрирования диоксида углерода *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.69. №1. С.73-79. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-1-73.

или

Shahla F. Taghiyeva, Nushaba M. Aliyeva, Sevinj N. Osmanova, Etibar H. Ismailov. Phase composition, magnetic and catalytic properties of SiRAL aluminosilicates modified with Co- and Pd, in the hydrogenation reaction of carbon dioxide. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.69. No.1. P.73-79. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-1-73. (Russian)