

Отзыв

на автореферат диссертации Кислова Василия Романовича на тему:
«Углекислотная конверсия метана с использованием мембранных катализаторов на основе двойных карбидов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Вовлечение метана в химическую переработку для получения разнообразных продуктов органического и неорганического синтеза является сегодня весьма актуальной проблемой. Основной путь превращения метана в ценные вещества и материалы в настоящее время связан с его конверсией с участием кислорода, водяного пара и диоксида углерода. Эффективность этого превращения обеспечивает использование катализаторов. Процесс конверсии метана в синтез-газ реализуется в огромных масштабах и обеспечивает исходными реагентами производства многотоннажных продуктов (аммиак, метанол, синтез Фишера-Тропша, гидроформилирование алкенов и т.д.). В этой связи актуальность исследования В.Р. Кислова, направленного на совершенствование катализатора углекислотной конверсии метана, не вызывает сомнений.

Автором разработана оригинальная методика приготовления мембранного катализатора углекислотной конверсии метана, включающая совместное химическое осаждение из газовой фазы на поверхность корундовой мембраны с барьерным слоем из MoO_2 при атмосферном давлении оксидов MoO_2 и WO_2 , превращающихся в двойные карбиды под действием метана и водорода. Состав и структура мембранного катализатора, полученного таким образом, надёжно определены с помощью грамотно выбранных физико-химических методов исследования.

Показано, что в сравнимых условиях мембранный катализатор работает более эффективно, чем традиционный гетерогенный катализатор того же состава или даже катализатор, включающий только активные компоненты.

Для процесса углекислотной конверсии с участием мембранного катализатора разработана кинетическая модель и предложен стадийный механизм, а также проведена оценка значений констант брутто-стадий.

Ограниченный объём автореферата не позволил автору осветить некоторые вопросы, которые, наверное, обсуждаются в диссертации.

1. Как следует из рис. 5, состав получаемого синтез-газа содержит больше оксида углерода, чем водорода, хотя целью углекислотной конверсии

является состав $\text{CO}:\text{H}_2=1:1$. Каковы причины этого и можно ли довести состав газа до требуемого соотношения?

2. Не приведена кинетическая модель. Не понятно к чему относится параметр модели p_6 (таблица 4). Нет данных, подтверждающих адекватность разработанной модели.

3. Неясно, каким образом осуществляется принудительный транспорт исходных веществ в мембранном катализаторе.

4. Что означает размерность скорости моль/г.ч.м²?

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа В.Р. Кислова, выполненная на современном экспериментальном и теоретическом уровне, производит хорошее впечатление, и полученные диссертантом результаты, несомненно, будут способствовать развитию мембранного катализа.

В целом диссертация В. Р. Кислова является законченным исследованием, в котором решена на определенном уровне важная научная задача – разработаны научные основы получения нового мембранного катализатора и кинетическая модель процесса углекислотной конверсии метана. Работа соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.), а Василий Романович Кислов заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.07-химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Зав. кафедрой Общей химической
технологии Московского технологического
университета д.х.н., профессор


Брук Л.Г.
19.03.18

Брук Лев Григорьевич
119571, г. Москва, проспект Вернадского, д. 86,
ФГБОУ ВО «Московский технологический университет», Институт тонких
химических технологий им. М.В. Ломоносова,
Кафедра общей химической технологии.
Телефон: +7 (499)-246-0555 д. 8-61. Эл. почта: lgbruk@mail.ru

Подпись Л.Г. Брука заверяю
Заместитель первого проректора Московского
технологического университета



Тимошенко А.В.