

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Захарян Елены Михайловны «Катализаторы гидрирования непредельных соединений на основе полиамидаминных (РАМАМ) дендримеров и наночастиц палладия и родия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 – Нефтехимия

Гидрирование непредельных углеводородов является важным процессом химической технологии и применяется для получения полупродуктов и продуктов нефтехимии, а также для удаления нежелательных примесей ацетиленовых и диеновых углеводородов из сырьевых потоков. Как правило, в процессах гидрирования используются в качестве действующей основы катализаторов дорогостоящие металлы платиновой группы. Поиск новых каталитических систем, обладающих высокой активностью и избирательностью, что определяет их перспективность в использовании при реализации современных процессов нефтехимии, представляет важнейшую задачу химической науки. В частности, в настоящее время определенные надежны в этом плане, связываются с соединениями включения, которые содержат наночастицы металлов, иммобилизованные в сшитые дендримерные матрицы. Поэтому направление исследований, в рамках которого выполнена диссертационная работа Захарян Е.М., представляется актуальным как с позиций научной, так практической значимости.

Соискателем успешно решены такие задачи, как:

- синтез и оценка физико-химических параметров матриц на основе РАМАМ дендримеров;
- разработка способов инкапсулирования наночастиц палладия и родия в матрицы на основе сшитых РАМАМ дендримеров и изучение влияния структуры дендримера, длины цепи и жесткости сшивающего агента — линкера, на размер образующихся наночастиц;
- выявление закономерностей, определяющих активность и селективность полученных гибридных катализаторов в реакциях гидрирования органических соединений различных классов.

Синтезированные соискателем для гидрирования новые катализаторы на основе РАМАМ дендримеров и наночастиц палладия являются эффективными в отношении диеновых углеводородов, стиролов и фенилацетилена. Катализаторы, включающие наночастицы родия, инкапсулированные в матрицы, содержащие РАМАМ дендримеры, являются высокоселективными в реакциях гидрирования дигидроксибензолов и фенола.

Некоторые вопросы и замечания по содержанию работы:

1 Активность ( $TOF_s$ ) катализатора определяется диаметром наночастиц металла, например, палладия (формула (2), стр. 7 автореферата). Не понятно, на основании чего делается вывод, что размер частиц палладия, равный 1,9-2,5 нм (стр. 7 автореферата) является оптимальным. Проводились ли эксперименты по варьированию размера этих наночастиц и их влиянию на величину активности?

2 Скорость гетерогенно-каталитического процесса определяется скоростью самой медленной (лимитирующей) стадии и может контролироваться диффузией, сорбцией или кинетикой реакции. Автором показано, что катализаторы являются активными. Однако высокоактивный катализатор может настолько ускорить химический процесс за счет увеличения скорости химической реакции, что скорость реакции окажется выше скорости диффузии и процесс перейдет в диффузионную область. Можно ли быть уверенным, что химический процесс протекает в кинетической области и различие в его скорости при применении катализаторов различной структуры не связаны с диффузионными ограничениями?

3 Интересными представляются оценка химической и физической стойкости полученных гибридных катализаторов и при каких условиях (периодический или непрерывный процесс и др.) будут достигаться лучшие результаты гидрирования.

В целом, диссертационная работа Захарян Е.М. выполнена на высоком уровне с использованием современных методов экспериментального исследования. Таким образом, рецензируемая работа «Катализаторы гидрирования непредельных соединений на основе полиамидаминных (РАМАМ) дендримеров и наночастиц палладия и родия» удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Захарян Елена Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 – Нефтехимия (химические науки).

Доктор химических наук, доцент,  
заведующий кафедрой нефтехимии  
и химической технологии  
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный  
нефтяной технический университет»,  
450062 Российская Федерация,  
г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, к. 539;  
тел. +7(347)242-09-32;  
e-mail: agidel@ufanet.ru

Просочкина Татьяна Рудольфовна

Доктор химических наук, профессор,  
заведующий кафедрой физики  
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный  
нефтяной технический университет»,  
450062 Российская Федерация,  
г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, к. 356;  
тел. +7(347)242-07-18  
e-mail: evgkantor@mail.ru

Кантор Евгений Абрамович

Подписи Просочкиной Т.Р. и Кантора Е.А. удостоверяю.

Проректор по научной и инновационной работе  
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный  
нефтяной технический университет»,  
профессор, доктор технических наук  
450062 Российская Федерация,  
г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, к. 301  
тел. +7(347)242-07-13  
e-mail: nauka\_ugntu@mail.ru

Исмаков Рустэм Адипович

23.11.2015