

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Миняйло Екатерины Олеговны

«Синтез и исследование бор-замещенных карборанкарбосилановых и карборанкарбосилансилоксановых дендримеров различных генераций»,

предоставленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.7. Высокомолекулярные соединения и 1.4.8. Химия элементоорганических соединений.

Диссертационная работа Миняйло Е.О. направлена на получение новых карбосилановых дендримеров с карборансодержащими структурными фрагментами и изучению их свойств, что, безусловно, является *актуальной* задачей как химии элементоорганических соединений, так и химии полимеров из-за ряда уникальных особенностей дендримерных структур, таких как монодисперсность, высокая разветвлённость и возможность тонкого регулирования свойств, а также преимуществ именно карбосилановых дендримеров: простота синтеза, растворимость в органических растворителях, низкая температура стеклования. Основной идеей работы является объединение в одной структуре гибкого карбосилаового остова и жёстких полиэдрических карборанов, что направлено на получение дендримеров с различными термическими и реологическими свойствами. Систематическое исследование таких объектов диссертантом было проведено впервые, что определяет высокую степень *научной новизны* работы. Результаты, полученные в работе Миняйло Е.О., могут быть полезны при создании широкого спектра функциональных материалов, а разработанные методики синтеза соединений, содержащих силоксановые и карборановые фрагменты, могут быть в дальнейшем эффективно применены для получения аналогичных соединений, для модификации полимерных материалов и для создания элементоорганических аэрогелей, что определяет высокую *научно-практическую значимость* данной работы.

Результаты работы Миняйло Е.О. представлены в автореферате в шести разделах, написанных логично и последовательно, хорошим научным языком. Первый раздел посвящён синтезу кремнийорганических производных карборанов, с использованием двух подходов: реакций гидротиилирования и гидросилилирования. Во втором разделе описан синтез дендримеров с карборановыми фрагментами, с различным типом внешней оболочки. Следующие два раздела посвящены исследованию реологических и термических свойств полученных карборансподержащих дендримеров. Показано, что реологические характеристики растворов дендримеров не зависят от их концентрации. Исследование дендримеров методами ДСК и ТГА позволили определить температуры стеклования, плавления и холодной кристаллизации кристаллической фазы и температуры разложения, а также найти взаимосвязь между структурой дендримеров и этими параметрами. В пятом разделе работы продемонстрирована возможность функционализации карборановых фрагментов в дендримерах по реакции металлизации, что открывает возможности для синтеза широкого круга других дендримеров, содержащих карборановые фрагменты. Заключительный раздел посвящён потенциальному применению полученных в диссертации результатов. Стоит отметить, что этот раздел не ограничивается лишь рассуждениями, а включает ряд экспериментальных данных по модификации полисилоксанов карборанами и получению композитов с наполнителями на основе полученных в работе дендримеров и исследование свойств полученных полимеров и композитов.

Ценность полученных в работе результатов подтверждается их признанием международным научным сообществом, о чём свидетельствует пять статей в российских и зарубежных научных журналах, в том числе и высокорейтинговых. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждается широким кругом

современных физико-химических методов анализа. Применённые в работе подходы к синтезу соединений являются хорошо обоснованными, а условия реакций и очистки продуктов хорошо отработаны, что позволило диссертанту получить достаточно чистые продукты с высокими выходами.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Было бы интересно сравнить молекулярно-массовые характеристики дендримеров, полученных в работе, с исходными дендримерами, не содержащими карборановые фрагменты.
2. Отсутствие в тексте автореферата структуры дендримеров (G_n на рисунках 3, 5) несколько затрудняет понимание работы.
3. Судя по кривым ДСК (рисунок 8), синтезированные дендримеры содержат кристаллическую фазу. Возможно ли оценить её количество (степень кристалличности)?

Указанные вопросы и замечания имеют частный характер и, в целом, не влияют на общую положительную оценку данной работы. Содержание автореферата свидетельствует о том, что по научной новизне, актуальности, объёму и обоснованности полученных результатов диссертационная работа Миняйло Екатерины Олеговны полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, а её автор, Миняйло Екатерина Олеговна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.7. Высокомолекулярные соединения и 1.4.8. Химия элементоорганических соединений.

Кандидат химических наук

Исполняющий обязанности старшего научного сотрудника лаборатории кремнийорганических и углеводородных циклических соединений ИНХС РАН,

«11» января 2024 г.

Алентьев
Дмитрий Александрович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза имени А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН)

Контактные данные:

Адрес: Российская Федерация, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 29

E-mail: d.alentiev@ips.ac.ru

Тел. +7(495)647-59-27*3-01

Подпись к.х.н. Алентьева Д.А. удостоверяю.

Учёный секретарь ИНХС РАН,

д.х.н., доцент



Костина Ю.В.

11.01.2024