

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
Заседания диссертационного совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01)
На базе ФГБУН Института синтетических полимерных материалов
им. Н. С. Ениколопова
Российской академии наук

от 19 июня 2025 года № 9

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ – д.х.н., член-корр. РАН, А.Н. Озерин
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ – д.х.н. О.В. Борщев

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Прием к защите диссертации С.Н. Ардабьевской на тему: «Синтез и свойства гибридных дендримеров на основе карбосиланового ядра и полифениленовой оболочки», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения, химические науки.

2. Прием к защите диссертации А.И. Рыжкова на тему: «Синтез и исследование свойств нового класса амфифильных карбосилановых Янус-дендримеров с использованием природных соединений», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения, химические науки.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

На основании явочного листа на заседании присутствуют 14 членов диссовета из 18.

Озерин А.Н.	д.х.н., чл.-корр. РАН	02.00.06
Борщев О.В.	д.х.н.	1.4.7
Акопова Т.А.	д.х.н.	02.00.06
Евтушенко Ю.М.	д.х.н.	02.00.06
Зезин А.А.	д.х.н.	02.00.06
Зеленецкий А.А.	д.х.н.	02.00.06
Куличихин В.Г.	д.х.н., чл.-корр. РАН	02.00.06
Кузнецов А.А.	д.х.н.	02.00.06
Музафаров А.М.	д.х.н., академик РАН	02.00.06
Пономаренко С.А.	д.х.н., чл.-корр. РАН	02.00.06
Сергеев В.Г.	д.х.н.	02.00.06
Серенко О.А.	д.х.н.	02.00.06
Чвалун С.Н.	д.х.н., чл.-корр. РАН	02.00.06
Шевченко В.Г.	д.х.н.	02.00.06

Необходимый кворум есть.

Экспертная комиссия в составе д.х.н., профессора Кузнецова Александра Алексеевича, д.х.н. Агиной Елены Валериевны, д.х.н. Борщева Олега Валентиновича, утвержденная решением Диссертационного совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01) №6 от 05

июня 2025 г., ознакомилась с диссертацией Ардабьевской Софьи Николаевны на тему «Синтез и свойства гибридных дендримеров на основе карбосиланового ядра и полифениленовой оболочки».

По результатам рассмотрения диссертации «Синтез и свойства гибридных дендримеров на основе карбосиланового ядра и полифениленовой оболочки» принято следующее заключение:

Диссертационная работа Ардабьевской Софьи Николаевны посвящена разработке синтетического подхода для создания гибридных структур на основе карбосилановых дендримеров и полифениленовой оболочки, исследованию полученных структур и их свойств, а также оценке перспектив практического применения разработанного подхода. **Главным результатом работы** являются полученные автором карбосилановые дендримеры с азидной оболочкой первой и второй генераций с коротким спейсером и карбосилансилоксановые дендримеры с азидной оболочкой первой - третьей генераций с длинным спейсером. Разработан общий синтетический подход для сборки гибридных дендримеров из гибкого карбосиланового ядра и жесткой ароматической оболочки с использованием Cu(I) -катализируемой реакции азид-алкинового циклоприсоединения. Получены новые гибридные дендримеры первой и второй генераций, состоящие из звеньев гексафенилбензола (ГФБ) в виде жесткой полифениленовой оболочки, связанной с гибким карбосилановым дендритным ядром через триазольный цикл и короткий алифатический спейсер. Синтезированные дендримеры независимо от номера генерации демонстрируют одинаковое фазовое поведение с обратимыми фазовыми переходами, а также способность образовывать колончатую гексагональную фазу. Получены гибридные дендримеры, состоящие из карбосиланового дендритного ядра первой - третьей генераций, соединенного с полифениленовой оболочкой через длинный углеводородный (C11) спейсер и тетраметилдисилоксановый фрагмент. Указанные дендримеры также продемонстрировали одинаковое фазовое поведение с обратимыми фазовыми переходами независимо от номера генерации и способность к кристаллизации с образованием моноклинной фазы. Тип упорядочения гибридных дендримеров для первой - третьей генераций не зависел от номера генерации. Степень упорядочения для дендримеров с длинным спейсером практически не зависела от номера генерации, в то время как для дендримеров с коротким спейсером - уменьшалась с увеличением номера генерации. Использование более длинного спейсера между карбосилановым ядром и полифениленовой оболочкой приводит к изменению колончатой гексагональной упаковки на слоистую моноклинную. На примере простых модельных систем, не имеющих внешней жесткой оболочки, показана возможность применения триазольных фрагментов в составе карбосилановых дендримеров для стабилизации наночастиц серебра. На примере синтезированных каталитических систем показано, что разработанный подход к получению упорядоченных гибридных дендримеров позволяет проводить их финальную «настройку» для конкретного практического применения.

Актуальность работы

Разработка гибридных полимерных систем является одним из важных направлений создания перспективных материалов на основе химических соединений сложной

структуры, состоящих из блоков различной природы. Сочетание жестких и гибких блоков в составе линейных полимеров позволило создать материалы с уникальными свойствами, например, термоэластопласты. В случае гибридных дендримеров основными факторами, определяющими свойства конечных материалов, такие как способность к самоорганизации, морфология и физические свойства в целом, являются не только соотношение и порядок чередования жестких и гибких блоков, но и пространственное расположение, химическая природа и размер строительных сегментов и, что особенно важно, сочетаемость функциональных групп, за счет которых и формируется гибридная структура.

Для синтеза гибридных дендримеров автором были выбраны две дендримерные системы - карбосилановая и полифениленовая. Данный выбор обусловлен тем, что полифениленовые дендримеры отличаются высокой химической и термической стабильностью, жесткостью скелета и стабильной формой, а карбосилановые дендримеры характеризуются гибкостью структуры и при этом химической стабильностью гидрофобного скелета в сочетании с высокой реакционной способностью функциональных групп. Оба типа дендримеров имеют хорошую растворимость и могут быть полностью охарактеризованы, поэтому являются идеальными моделями для изучения свойств гибридных дендримеров на их основе. Таким образом, диссертационное исследование Ардабьевской С.Н., направленное на синтез гибридных дендримеров, в структуре которых сочетаются жесткие и гибкие блоки, представленные полифениленовой и карбосилановой дендримерными системами, является актуальным.

Цель диссертационной работы Ардабьевской С.Н. заключается в проведении синтеза гибридных дендримеров с карбосилановым ядром и полифениленовой оболочкой, а также в исследовании взаимосвязи между структурой и свойствами полученных соединений и их влиянием на самоорганизацию.

Научная новизна полученных результатов. Разработан новый способ синтеза карбосилановых дендримеров с азидной оболочкой. Разработаны оптимальные синтетические подходы на основе реакций присоединения для получения гибридных дендримеров двух типов: состоящих из карбосиланового ядра первой и второй генераций и полифениленовой оболочки и состоящих из карбосилансилоксанового ядра с первой по третью генерации и полифениленовой оболочки. Показана возможность упорядочения дендримеров с гибким карбосилановым ядром и жесткой полифениленовой упаковкой. Также показано, что, варьируя длину спейсера между мягким ядром и жесткой оболочкой, можно управлять термическими свойствами и типом упорядочения.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в том, что автором разработаны новые схемы синтеза карбосилановых дендримеров с применением реакций азид-алкинового циклоприсоединения, а также получено представление о взаимосвязи между структурой и свойствами дендримерных систем с принципиально разной жесткостью блоков молекулярной структуры.

Практическая значимость работы заключается в том, что диссертантом показана потенциальная возможность применения карбосилановых дендримеров с функциональными фрагментами в оболочке в качестве стабилизаторов наночастиц

металлов, что может быть использовано в дальнейшем для создания молекулярных катализаторов.

Комиссия отмечает, что диссертация Ардабьевской С.Н. соответствует пунктам 2, 3 и 9 паспорта научной специальности 1.4.7 – «Высокомолекулярные соединения» и отрасли науки – химические. Результаты работы были опубликованы в виде 6 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК. Материалы работы также были представлены в виде 10 докладов (устных и стендовых) на всероссийских и международных конференциях.

В публикациях и докладах диссертанта подробно изложены основные положения и содержание проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Это полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г. (в актуальной редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Заключение

В представленном виде диссертация Ардабьевской С.Н. соответствует требованиям ВАК и может быть принята к защите Диссертационным советом 24.1.116.01 (Д 002.085.01) на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова» Российской академии наук (ИСПМ РАН).

Постановили:

1. Принять к защите диссертационную работу Ардабьевской С.Н. на тему «Синтез и исследование свойств нового класса амфифильных карбосилановых Янус-дендримеров с использованием природных соединений», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединения.

2. Утвердить в качестве официальных оппонентов:

Борисова Илью Леонидовича, доктора химических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории полимерных мембран Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН), г. Москва;

Шурпик Дмитрия Николаевича, кандидата химических наук, доцента кафедры органической и медицинской химии Химического института им. А.М. Бутлерова федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

3. Утвердить в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва.

4. Назначить срок защиты – 11 сентября 2025 года.

5. Утвердить список рассылки автореферата.

6. Разрешить печать автореферата в количестве 120 экземпляров.

Открытым голосованием решение диссертационного совета принимается единогласно.

Председатель диссертационного
совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01),
д.х.н., член-корр. РАН

Ученый секретарь, д.х.н.



А.Н. Озерин

О.В. Борщев