

## ОТЗЫВ

официального оппонента, ведущего научного сотрудника ГНЦ «ГНИИХТЭОС», кандидата технических наук, Алексеевой Елены Ильиничны на диссертационную работу Ле Фу Шоана «Синтез метакрилатсодержащих олигосесквиоксанов ацидогидролитической поликонденсацией в среде метакриловых мономеров», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения.

В последние годы большое внимание уделяется созданию новых полимерных материалов для медицины, в том числе для стоматологии.

Диссертационная работа по синтезу и исследованию метакрилатсодержащих олигосилсесквиоксанов (ОМССО), полученных в среде бисметакрилатов, предлагаемых в качестве модификаторов промышленной стоматологической композиции, является логическим продолжением работ, проводимых в РХТУ им. Д.И.Менделеева на кафедре химической технологии пластмасс.

Модификация полимерных стоматологических композиций, несомненно, актуальная задача. В настоящее время в качестве таких добавок используются ненасыщенные олигосилоксаны, фосфазены и др. заметно улучшающие их свойства. Однако все указанные модифицирующие добавки имеют свои недостатки, поэтому продолжающийся поиск более доступных и эффективных добавок, сочетающих лучшие показатели всех рассмотренных типов, представляется своевременной и интересной работой, как с химической, так и с практической точек зрения.

Научная новизна и обоснованность полученных результатов не вызывают сомнений, выводы полностью соответствуют содержанию диссертационной работы.



Диссертация Ле ФУ Шоана состоит из Введения, Литературного Обзора, Результатов и их Обсуждения, Экспериментальной Части, Выводов и Списка Использованной Литературы. Общий объем диссертации составляет 126 страниц и содержит 21 таблицу и 30 рисунков.

### Введение

В этом разделе диссертант четко сформулировал цели и задачи научной работы, ее актуальность, определил ее основные направления. Благодаря аргументировано написанному введению, вся последующая работа имеет структурированный характер.

Литературный Обзор состоит из 5 основных разделов и выводов. Его построение является закономерным и отвечает поставленной цели. Автор, безусловно, выбрал логичное изложение научных работ и патентов по теме диссертации, последовательно освещая научные и практические достижения по каждому из направлений, делая четкие выводы о дальнейших перспективах их развития.

Выводы из литературного обзора сделаны грамотно. Текст иллюстрируется литературными ссылками, включая статьи в научных журналах, монографии и патенты как ранние, так и появившиеся в последнее десятилетие.

Глава Результаты и их Обсуждение включает 5 разделов, каждый из которых освещает последовательное решение поставленной диссертантом задачи:

– в разделе 3.1 рассматривается возможность использования ОМССО в качестве удлиняющих или сшивающих агентов для получения изделий из синтезируемых методом блочной полимеризации акрилатов. Полученные результаты правильно интерпретированы и на основании полученных данных диссертант убедительно подводит к идее синтеза ОМССО ацидолизом непосредственно в среде метилметакрилата и других акрилатов.

– раздел 3.2 посвящен ацидогидролитической сополиконденсации функциональных триалкоксисиланов. Диссертант удачно использует ранее



накопленный кафедрой опыт. Этот метод (далее АГПК), действительно, весьма надежный и эффективный для получения кремнийорганических смол с невысокими молекулярными массами. Автором проделана большая экспериментальная работа по сополиконденсации  $\gamma$ -метакрилокси-пропилтриметоксисилана (А-174) и фенилтриметоксисилана (ФТМС); А-174 и метилтриметоксисилана (МТМС). Подобраны мольные соотношения реагентов и соляной кислоты как каталитической добавки, которые приводят к завершенности процесса на уровне 90%.

Также исследована АГПК под действием муравьиной кислоты. Однако, как и описано в более ранних работах других авторов, этот метод пригоден только для получения олигомеров с невысокими молекулярными массами.

– раздел 3.3 . Ацидогидролитическая поликонденсация А-174. Этот раздел наиболее полно отражен в работе, поскольку именно результаты данного исследования являются главными для решения проблемы успешной модификации стоматологических композиций.

Последовательно проведены реакции ацидогидролитической поликонденсации всех выше указанных трифункциональных силанов в среде метакриловых мономеров перед их полимеризацией.

Показано, что ацидогидролитическая поликонденсация А-174 в среде акриловых мономеров приводит к образованию ОМССО, аналогичных получаемых АГПК указанного мономера в среде уксусной кислоты, что достоверно отражено в таблице 10 (представлены возможные структуры олигосилоксанов). Изучена АГПК А-174 и среде бисметакрилатов, т.е. процесс исследован весьма тщательно.

– раздел 3.4 относится к исследованию АГПК А-174 и ФТМС и составлен по схеме раздела 3.3, что позволяет очень четко сравнивать полученные результаты. Как и в предыдущем разделе, приводится информативная таблица по предполагаемым структурам совместной АГПК А-174 и ФТМС.



Автором обнаружено, что продукты совместного гидролиза А-174 и ФТМС содержат больше индивидуальных соединений по сравнению с олигомерами только на основе А-174. В работе приводится адекватное объяснение этого явления. Поэтому совершенно очевидно, что в качестве модификаторов стоматологических композиций были выбраны функциональные олигосилсесквиоксаны, полученные ацидогидролитической сополиконденсацией А-174 и ФТМС. Для сравнения исследовались 2 образца, имеющие разное мольное соотношение А-174 и ФТМС и полученные в смеси бисметакрилатов, а также образец – продукт гомоконденсации А-174, полученный аналогично в смеси бисметакрилатов.

Приведенные в таблицах данные по разрушающему напряжению при сжатии модифицированных ненаполненных композиций и микротвердость отвержденных наполненных композиций полностью подтверждают положительное влияние модифицирующих добавок, включая такие важные показатели для стоматологических материалов как водопоглощение и водорастворимость.

Следует отметить, что во всех разделах приводится как расчетная завершенность процесса, оцениваемая простым уравнением, так и экспериментальная, контролируемая по исчезновению сигналов метоксигрупп в спектрах ЯМР  $^1\text{H}$  и перераспределению сигналов атомов кремния в спектрах ЯМР  $^{29}\text{Si}$ .

Особо хочется подчеркнуть, что всесторонне, с помощью ЯМР  $^1\text{H}$ - и  $^{31}\text{P}$ -спектроскопии, а также MALDI-TOF масс-спектроскопии очень грамотно описаны состав и строение полученных продуктов..

В основной части - «Результаты и их Обсуждение» профессионально используются современные методы анализа, автор отлично владеет графическими программами. Приведенные таблицы отражают большой объем проделанной работы. Процесс поиска оптимальных решений изложен четко, поэтому можно без труда проследить, каким образом выстраивается концепция получения заданного результата.



Экспериментальная Часть написана в традиционной манере и не вызывает сомнений в тщательности проведенной работы. Приводятся описания синтеза используемых компонентов со всеми данными, отражающими их характеристики. Как уже указывалось выше, автор прекрасно владеет спектральными методами анализа, гельпроникающей хроматографией, методами изучения физико-механических характеристик и пр., что также отражено в экспериментальной части.

Выводы полностью соответствуют поставленной задаче и согласуются с проведенными исследованиями.

Конечно, в тексте присутствуют стилистические ошибки и ряд повторов, некоторые сокращения затрудняют восприятие, есть ряд неточностей в описании работ, приведенных в литературном обзоре, о чем автору будет указано отдельно.

Однако все указанные недостатки никоим образом не умаляют достоинств работы.

В качестве пожелания: хотелось бы увидеть более подробное описание возможности использования полученных модифицирующих добавок в композициях, применяемых в других отраслях промышленности, о чем вскользь заявлено в работе (например, триплекс).

Автореферат в полной мере отражает основное содержание, научную новизну, практическую значимость, выводы и другие ключевые моменты диссертации.

Основные результаты диссертации отражены в 2 научных работах, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК, и 1 докладе на научной конференции.

Научные результаты работы могут быть использованы в научно-исследовательских институтах и вузах России, а также в реальном производстве (ЗАО «ВладМиВа», г. Белгород и др.)



Диссертационная работа Ле Фу Шоана «Синтез метакрилатсодержащих олигосекквиоксанов ацидогидролитической поликонденсацией в среде метакриловых мономеров» по научной новизне, актуальности, обоснованности научных результатов, формулировок целей полностью соответствует формуле и области исследования паспорта специальности, по которой работа представлена к защите – 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения. Работа является законченным научным исследованием и по своему содержанию отвечает всем требованиям пунктов 9 – 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и паспорту заявленной специальности, а ее автор Ле Фу Шоан заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения.

Ведущий научный сотрудник

ГНЦ РФ «ГНИИХТЭОС»,

к.т.н.



Е.И. Алексеева

Подпись Е.И. Алексеевой заверяю

Ученый секретарь ГНЦ РФ «ГНИ

к.х.н.



Б. Сахаровская

ГНЦ РФ «ГНИИХТЭОС», 11112

г. Москва, ш. Энтузиастов, 38

тел./факс. 495-673-72-10

e-mail: [alexelena3@yandex.ru](mailto:alexelena3@yandex.ru)

