

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01)
ФГБУН «Институт синтетических
полимерных материалов» ИСПМ РАН
д.х.н. Борщеву Олегу Валентиновичу
117393, Москва, ул. Профсоюзная, 70
Тел: +7 (495) 332 58 79, e-mail: borshchev@ispm.ru

Отзыв

На автореферат диссертационной работы Мешкова Ивана Борисовича
«Полиметилсилоксановые наногели и композиты на их основе»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности
1.4.7 – Высокомолекулярные соединения (химические науки)

Одной из современных тенденций полимерного материаловедения является использование молекулярных наполнителей. Это позволяет заметно сократить расходы на производство полимерных композиций по сравнению с затратами при использовании традиционных микроразмерных гетерофазных наполнителей. Поэтому новые подходы, позволяющие осуществить такой переход, являются перспективными и востребованными для создания новых материалов. Диссертационное исследование Мешкова И.Б. посвящено изучению наполнителей для композиционных полимерных материалов, в качестве которых автором используются сшитые трехмерные молекулярные системы – наногели. Целью работы является синтез и исследование физико-химических свойств полиметилсилоксановых наногелей, включая полиметилсилсеквиоксановые (ПМССО) наногели как модели для изучения, а также MQ-сополимеры как представители макромолекулярных нанообъектов, имеющих большое практическое значение, и разработка новых молекулярных композитов эластомерной природы на основе полидиметилсилоксана (ПДМС) и молекулярных наполнителей.

В ходе выполнения диссертационной работы автором получен ряд интересных результатов. Так, Мешковым И.Б. получен представительный ряд ПМССО наногелей с различным соотношением ядро-оболочка методом ГПК СРПМЭС в активной среде. Показано, что увеличение времени конденсации перед блокированием позволяет регулировать размеры ПМССО ядра в пределах от 1 до 10 нм. По данным элементного анализа происходит увеличение соотношения ядро-оболочка. При этом растет гидродинамический радиус наногелей (от 0,9 до 10,6 нм) и характеристическая вязкость (с 0,014 до 0,09 дл/г). Изучение реологии ПМССО наногелей показало, что эти объекты представляют собой вязкоупругие жидкости при температурах выше 0 °С, в отличие от обычных наночастиц, которые всегда являются твердыми телами. По характеру течения они являются Ньютоновскими жидкостями. По существу, создан новый тип полиметилсилоксановых жидкостей, принципиально отличающийся от своих линейных и разветвленных аналогов по механизму течения.

По результатам исследования представительной серии образцов MQ-сополимеров, синтезированных при соотношениях М и Q от 1:1 до 1:3 с последующим фракционированием, показано: все исследованные образцы имеют глобулярную организацию молекулярной структуры типа ядро-оболочка, соотношение между которыми позволяет проследить превращение сильно разветвленной макромолекулы в частицу наногеля с потерей плавкости, но с сохранением растворимости в органических растворителях. Получены эластомерные композитные материалы на основе MQ-сополимеров с жидкими ПДМС каучуками в качестве матрицы, при этом MQ-сополимеры проявляют свою молекулярную природу в качестве сшивающих агентов в представленных

композитах, а в избыточных концентрациях являются активными наполнителями, существенно улучшающими механические показатели вулканизированной резины, не уступая по усиливающей способности аэросилам.

Объемы успешно проделанной синтетической и теоретической работы подтверждают высокую квалификацию исследователя. На основе полученных результатов были опубликованы 8 статей в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, входящих в перечень ВАК, а также получены 3 патента. Результаты работы были представлены на 11 всероссийских и международных конференциях.

В автореферате достаточно лаконично и информативно отражены стадии выполнения исследования, а иллюстративный материал наглядно подтверждает результаты работы. Автореферат изложен ясным, строгим, логичным языком и читается с большим интересом. Работа выполнена на высоком научном уровне, к ней нет замечаний в части актуальности, объему экспериментального материала, новизне, практической значимости и достоверности полученных результатов.

Кандидатская диссертация Мешкова Ивана Борисовича «Полиметилсилоксановые наногели и композиты на их основе» по научной новизне, актуальности и практической значимости полностью соответствует требованиям пп. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор И.Б. Мешков заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения (химические науки).

Дата составления отзыва: «18» июня 2024 г.

Загидуллин Алмаз Анварович,
Кандидат химических наук по специальности
02.00.08 – «Химия элементоорганических соединений»,
Заведующий лабораторией элементоорганических соединений и полимеров
Института органической и физической химии
им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН.
Почтовый адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. Академика
Арбузова, дом 8.
Тел.: (843) 2739365, zagidullin@iopcr.ru

