ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сусловой Екатерины Николаевны

«Процессы получения аэрогелей с люминофорами в сверхкритических условиях и их интенсификация»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий

Диссертационная работа Сусловой Е.Н. посвящена решению актуальной задаче – получению новых гибридных и функциональных наноматериалов – аэрогелей с внедренными люминофорами, а также интенсификации процессов их получения. Аэрогели являются перспективными материалами благодаря своим уникальным свойствам. Безусловно, внедрение во внутреннюю структуру аэрогелей люминофоров может позволить использовать их в качестве маркеров для лечения и диагностики заболеваний, биосенсоров, а также в качестве эффективных материалов в области фотоники и оптоэлектроники. Внедрение люминофорных соединений может способствовать сохранению чистоты материалов и увеличить срок их хранения. Стоит отметить, что процессы получения аэрогелей с люминофорами являются сложной научно-технической задачей, кроме того, в литературе не представлено исследований о процессе синтеза люминофора в среде сверхкритических флюидов.

Автором получены новые научные результаты: исследованы процессы получения аэрогелей различной природы с люминофорными соединениями тремя способами: внедрением люминофора, синтез люминофора на стадии сверхкритической сушки и стадии сверхкритической адсорбции, оценены параметры проведения процессов на характеристики материалов; проведены исследования фазовых переходов в двух- и трехкомпонентных системах, представлены результаты теоретического исследований кинетики фазовых переходов; разработаны математические модели описания фазового состояния многокомпонентных систем и определены коэффициенты бинарного взаимодействия и их зависимость от различных параметров; на основании полученных результатов исследованы и интенсифицированы процессы получения аэрогелей, за счет проведения гелирования, замены и сверхкритической сушки в одном аппарате.

На основании разработанной математической модели и результатов экспериментального и теоретического исследования кинетики фазовых переходов, автором предложен метод интенсификации процесса сверхкритической сушки путем замены растворителя под давлением. На основании проведенных экспериментальных исследований Сусловой Е.Н. установлено, что для снижения усадки материалов необходимо проводить замену растворителя в гомогенной области фазовой диаграммы трехкомпонентной системы. Предложенный метод интенсификации процесса замены растворителя позволяет сократить расход растворителя в 7 раз. Кроме того, автором работы предложен метод получения аэрогелей с люминофорами в одном аппарате, который позволяет увеличить чистоту получаемых материалов, а также значительно сократить затраты времени и растворителя.

Описанные факты подтверждают актуальность, научную и практическую значимость работы.

Практическая значимость работы подтверждается разработкой и патентованием люминофорного материала на основе металлорганических комплексов, распределенных в объеме аэрогеля.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректным применением фундаментальных законов термодинамики, математического описания фазового равновесия многокомпонентных систем. При этом теоретические результаты работы с приемлемой для практики точностью согласуются с собственными экспериментальными данными соискателя, а также не противоречат результатам других авторов по данной тематике. Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых российских и международных научных журналах.

По автореферату имеются следующие замечания:

1) Во второй главе – представлены экспериментальные исследования процессов получения аэрогелей на основе органических и неорганических соединений. Однако, результаты исследований представлены только для неорганических аэрогелей.
2) Автор не приводит основные характеристики аэрогелей без внедрения люминофоров, однако, в работе утверждается, что внедрение люминофора не ухудшает свойства аэрогелей. Было бы удобно, если автор представил результаты аналитических исследований аэрогелей без внедрения люминофора.
3) В автореферате указано, что было изучено влияние высокопористого аэрогеля на скорость массообменных процессов. Однако, не рассмотрены процессы для аэрогелей на основе диоксида кремния, только для органических. Также из автореферата не понятно, почему автор получает частицы, губки и монолиты, а говорит про усадку только частиц.

Представленные выше замечания не влияют на общее высокое качество работы. По своему содержанию работа соответствует паспорту заявленной специальности и требованиям к кандидатским диссертациям, а ее автор, Суслова Екатерина Николаевна заслуживает присуждения ученой ступени кандидата технических наук по специальности 2.6.13 Процессы и аппараты химических технологий.

Кандидат технических наук,
Заместитель директора,
ФГАУ «Институт медицинских материалов», Минпромторга России

Казеев И.В.

105005, г. Москва, ул.Радио, 23/9, стр.1
Телефон: 8-925-991-73-80
E-mail: i.kazeev@inmm.ru

Подпись Казеева И.В. удостоверяю

Отдел кадров

21.11.2022 г