

Наименование НИР: Синтез и свойства новых протонпроводящих мембран для топливных элементов.		<p style="text-align: center;">Руководитель</p>  <p style="text-align: center;">Бегунов Роман Сергеевич, доцент, к.х.н.</p>
Заказчик, программа: Министерство образования и науки РФ, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».		
Номер: П2433 от 19.11.2009	Внутренний шифр: 818-г/к	
Сроки выполнения: 2009 - 2011 г.г.	Коды ГРНТИ: 31.25.19, 31.25.15	
Место выполнения: НОЦ «Физическая органическая химия»		

Аннотация НИР:

Одной из глобальных проблем современного мира являются загрязнение окружающей среды и ограниченность природных ресурсов. Особенно это касается топлива. Наиболее оптимальной заменой традиционным источникам энергии является использование водорода благодаря его экологической чистоте и неограниченности как ресурса. Однако для широкого применения водорода в качестве источника энергии необходимо решить вопрос создания топливных элементов. Самым простым по своему устройству является топливный элемент с протонообменной мембраной. Среди используемых полимерных мембран наиболее распространенными являются мембраны на основе сульфосодержащих алифатических полимеров. Проводимость такой мембраны в значительной степени определяется количеством адсорбированной воды, соответственно и влажностью окружающей среды, и имеет удовлетворительные значения лишь при влажности близкой к 95 % отн. Кроме того, такая мембрана работает в достаточно узком интервале температур (333-363 К) и имеет крайне высокую стоимость.

Более перспективными являются мембраны на основе полибензимидазолов (ПБИ), допированных фосфорной кислотой, работающие в отсутствие внешней влаги. Фосфорная кислота образует кислотно-основной комплекс с полимерной матрицей. Существенным достоинством таких мембран является их высокая термостабильность (до 873 К). Рабочий интервал температур для таких мембран составляет 373-473 К.

В связи с вышесказанным разработка синтеза новых протонпроводящих мембран, является одной из актуальных задач химии высокомолекулярных соединений. Исследование структуры и физических свойств получаемых полимерных мембран позволит лучше изучить эксплуатационные характеристики данных синтетических материалов.

В ходе первого этапа работы проанализированы и обобщены результаты исследований в области создания и использования электролитических протонпроводящих мембран на основе ароматических конденсационных полимеров. Особое внимание уделено таким характеристикам исходных полимеров, как термостойкость, влагопоглощение и протонная проводимость. Рассмотрены основные классы ароматических конденсационных полимеров с высокой протонной проводимостью и подходы к их получению. Проведен выбор и обоснование оптимального варианта направления исследований. Показано, что наибольшей применимостью обладает концепция получения высокотемпературных ПМ на основе комплексов ПБИ с фосфорной кислотой. Составлен план экспериментального исследования закономерностей синтеза и свойств, новых протонпроводящих мембран для топливных элементов. Исследованы закономерности синтеза мономеров для полимерных материалов, относящихся к классу полибензимидазолов – основы для протонпроводящих мембран. При этом использовались два подхода: во-первых, повышение основности полимера за счет введения в состав элементарного звена высокоосновных фрагментов; во-вторых, повышение концентрации основных фрагментов в звене полимера.