

МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИЕ КООРДИНАЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРЫ - КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ (тема 26-804)

Аннотация

Предметом междисциплинарного конкурса РФФИ являются объекты совершенно нового типа в области химии и материаловедения, привлекающие пристальное внимание исследователей в последние годы, так называемые металл-органические координационные полимеры (МОКП, англоязычное – metal-organic framework, MOF). Эти исследования демонстрируют колоссальные темпы развития в ведущих лабораториях и промышленных компаниях мира. Поиск по базе данных Web of Science показывает экспоненциальный рост числа опубликованных статей и цитирований этих публикаций. Индекс Хирша только для статей, содержащих в своем названии сочетание metal-organic framework, составляет 251. К началу 2018 г. количество публикаций по данной теме увеличилось до 35000.

По данным Thomson Reuters функциональные металл-органические координационные полимеры являются одним из важнейших предметов исследования среди новых научных направлений в химии и науках о материалах.

Чем же обусловлен интерес к таким молекулярным материалам? Прежде всего, перспективами их широкого практического применения в качестве компонентов для нового поколения разного рода функциональных материалов с улучшенными или уникальными характеристиками. Так, например, металл-органические координационные полимеры демонстрируют рекордные сорбционные характеристики среди всех пористых материалов, что открывает уникальные перспективы их использования, например, в гетерогенном катализе, в процессах разделения сложных смесей, очистке и хранении промышленно важных газов, таких как водород, метан, углекислый газ, ацетилен, а также в разработке новых типов сенсоров или в процессах доставки лекарственных средств пролонгированного действия. Наличие магнитных или фотоактивных центров (например, ионов d- и/или f-металлов, органических радикальных лигандов) в металл-органических полимерных молекулах позволяет рассчитывать на создание молекулярных магнитов, фотомгнетиков или фотоактивных молекул, которые могут использоваться при создании новых типов носителей информации, квантовых компьютеров и различных магнитно- и оптико-механических устройств.

Совершенно очевидно, что дальнейшие исследования в этой области, в особенности поиск новых функциональных свойств,

изучение фундаментальных взаимосвязей «структура-свойства», поиск неожиданных и перспективных применений и разработка удобных масштабируемых способов получения таких материалов важны как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Касаясь развития этого направления междисциплинарных исследований в России, можно сказать, что актуальность подобных разработок определена недавно Президентом РФ (Указ Президента РФ №642 от 1.12.2016 г.) в предложенной «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», где среди приоритетов выделены «переход к новым материалам», «переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике», а также «формирование новых способов транспортировки и хранения энергии».

Рубрикатор темы

- 804.1.** Разработка способов химического конструирования новых металл-органических координационных полимеров разной размерности, обладающих высокой химической и/или термической устойчивостью, а также методов синтеза гибридных материалов с улучшенными функциональными характеристиками на основе пористых металл-органических каркасов, в том числе содержащих регулярные массивы наночастиц металлов, бинарных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов), сплавов и более сложных фаз внутри полостей таких полимерных систем.
- 804.2.** Создание гетерогенных катализаторов на основе пористых координационных каркасов, в том числе с использованием пористой матрицы в качестве носителя каталитически активных частиц/комплексов.
- 804.3.** Изучение сорбционных свойств пористых координационных полимеров и материалов на их основе и возможностей использования этих соединений в качестве компонентов для создания высокоэффективных и высокоселективных сорбентов нового поколения.
- 804.4.** Изучение физических (оптических, магнитных, электропроводящих и др.) характеристик новых координационных полимеров и возможностей управлять этими свойствами варьируя химический состав молекул, условия синтеза и фазовую размерность молекулярного материала. Квантово-химические расчеты металл-органических координационных полимеров с целью понимания электронной структуры систем и разработки способов математического моделирования физических свойств.
- 804.5.** Исследование влияния природы химической и физической подвижности молекул-гостей в металл-органических координационных полимерах на свойства таких соединений и материалов на их основе.
- 804.6.** Исследование возможности создания гибридных материалов с

наночастицами пористых координационных полимеров, пригодных для адресной доставки лекарств.