

ПРЕЗИДИУМ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Об утверждении основных направлений научной деятельности Учреждения Российской академии наук Института проблем химической физики РАН (представление Отделения химии и наук о материалах)

Президиум Российской академии наук ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить основные направления научной деятельности Учреждения Российской академии наук Института проблем химической физики РАН:

Общие проблемы химической физики:

динамика молекулярных реакций и процессов перераспределения энергии. Неравновесные процессы. Динамика ядерных и электронных спинов, диполей. Элементарные реакции. Влияние реальной структуры твердых тел и жидкостей на скорость и закономерности химического превращения. Реакции в твердом теле. Химическая механика. Дисперсные и наноструктуры. Макрокинетика. Процессы переноса и химические реакции. Открытые системы. Стационарные и нестационарные состояния. Теория технологических процессов. Математические проблемы химической физики. Создание и развитие новых экспериментальных методов, в том числе фемтосекундной спектроскопии, ЯМР и ЭПР- спектроскопии, широкополосной диэлектрической спектроскопии.

Строение вещества и структура твердых тел:

связь строения молекул с их реакционной способностью. Структура и свойства светочувствительных кристаллов, суперионных проводников, органических металлов и сверхпроводников, энергоемких и физиологически активных соединений. Управление химическими реакциями через кристаллическую, молекулярную и надмолекулярную структуру реагентов. Строение и свойства поверхности твердых тел.

Кинетика и механизм сложных химических реакций. Катализ:

термические, электро-, фото- и радиационно-химические процессы. Электрофизические исследования кинетики и механизма фотохимических реакций и релаксационных процессов в конденсированных средах. Кинетика и катализ реакций в высокоорганизованных системах; ферментативный катализ и химические модели ферментов. Кластерные и иммобилизованные катализаторы; металлокомплексный катализ. Кинетика и механизм цепных и свободнорадикальных процессов.

Химическая физика процессов горения и взрывы. Состояние вещества в экстремальных условиях:

термодинамика и кинетика химических и фазовых превращений в процессах горения и взрыва. Кинетика и механизм горения конденсированных веществ и газов. Фильтрационное горение. Тепловое самовоспламенение и тепловой взрыв. Детонация. Химические превращения и процессы передачи энергии на фронте ударной волны. Деформация и разрушение пластичных, хрупких материалов и жидкостей при ударно-волновых воздействиях. Фазовые переходы и релаксационные процессы при импульсном нагружении. Оптические, термодинамические и химические свойства сильно сжатой неидеальной плазмы. Превращение энергии горения и взрыва в другие виды энергии. Математическое моделирование и теория высокоэнергетических процессов, в т.ч. процессов горения и детонации. Электрофизические и теплофизические свойства конденсированных сред при высоких давлениях и температурах. Взрыво- и пожаробезопасность в промышленности. Мониторинг воздушной среды. Химические лазеры и основанные на них системы лазерного дистанционного анализа.

Химическая физика процессов образования и модификации полимеров:

кинетика и механизм процессов образования и модификации полимеров. Макромолекулярный дизайн, структура, свойства и применение синтетических полимеров и композиционных материалов. Создание и исследование полимерных нанокомпозитов с уникальными механическими, оптическими, электрическими и магнитными свойствами. Теория фазообразования в полимерных системах.

Химическая физика биологических процессов и систем:

элементарные процессы и молекулярные механизмы в функционировании биосистем различного уровня организации (белки, ферменты, мембраны, генетический аппарат клетки, надклеточные структуры). Перенос электрона в биологических наноструктурах. Физико-химические механизмы действия биологически-активных соединений на биологические структуры, в том числе: ферменты, биологические мембраны и генетический аппарат клетки. Разработка потенциальных лекарственных препаратов для онкологии, кардиологии и травматологии на основе ингибиторов радикальных реакций, доноров монооксида азота и углеродных наноматериалов.

Химическая физика супрамолекулярных и наноразмерных систем:

закономерности формирования и физико-химические свойства органических, неорганических и гибридных наночастиц заданного размера, состава, структуры и формы. Методы получения упорядоченных наноструктурированных пленок, основанных на процессах самосборки ансамблей коллоидных наночастиц и наноструктур. Супрамолекулярные и наноразмерные системы для нанофотоники, молекулярной электроники и спинтроники.

Научные основы создания новых материалов и наноматериалов с заданными свойствами и функциями:

кристаллохимическая инженерия материалов с заданной структурой. Химия и материаловедение нанокристаллических порошков и пленок. Системы для запасаения и преобразования энергии на основе углеродных наноматериалов и проводящих полимеров (фото- и электролюминесценция, солнечные батареи, сенсоры, аккумуляторы и суперконденсаторы). Низкоразмерные молекулярные проводники и молекулярные магнетики (на основе ион-радикальных солей, фуллеренов и магнитных кластеров 3d-, 4a-, 5(1- металлов). Синтез, строение и свойства суперионных проводников, водородоаккумулирующих материалов и материалов для альтернативной энергетики.

Научные основы новых химико-технологических процессов: разработка мембранно-каталитических и композиционных наноматериалов и создание новых процессов переработки углеводородного газового сырья в ценные химические и нефтехимические продукты. Создание научных основ новых нефтехимических процессов на основе нефтяного и ненефтяного сырья. Синтез органических веществ на катализаторах нового поколения. Разработка научных основ новых технологических процессов, использующих сверхадиабатические режимы фильтрационного горения.

2. Директору Учреждения Российской академии наук Института проблем химической физики РАН академику Алдошину СМ. представить на утверждение в установленном порядке соответствующие изменения в Устав Института.

3. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на и.о. академика-секретаря Отделения химии и наук о материалах РАН Тартаковского В.А.

Президент Российской академии наук
академик Ю.С.Осипов

Главный ученый секретарь Президиума Российской академии наук
академик В.В.Костюк