Лауреаты Международной премии ЮНЕСКО-России им. Д.И.Менделеева

Винченцо Бальзани

Юрий Оганесян

21 октября 2019 года в Париже на 207-й сессии Исполнительного совета ЮНЕСКО было принято решение об учреждении международной премии ЮНЕСКО-России им. Д.И.Менделеева за достижения в области фундаментальных наук. Исполнительный совет ЮНЕСКО принял решение аккламацией, без голосования, поддержав учреждение премии аплодисментами.

Инициатива Российской Федерации по учреждению премии в области фундаментальных наук – результат совместной работы с ЮНЕСКО в рамках проведения Международного года Периодической таблицы химических элементов, объявленного также по инициативе и при поддержке России в честь 150-летия со дня открытия Д.И.Менделеевым Периодического закона. Это единственная и самая крупная премия в области фундаментальных наук в интересах устойчивого развития под эгидой ЮНЕСКО. Названная в честь великого русского ученого, преподавателя, популяризатора науки Д.И.Менделеева премия призвана закрепить в программе ЮНЕСКО результаты проведения Международного года Периодической таблицы химических элементов и подчеркнуть ведущую роль России в области фундаментальных наук.

Размер премии составляет 500 тысяч долларов США, награда будет вручаться ежегодно в равных долях двум лауреатам за прорывные открытия, выдающиеся инновации и активное содействие развитию фундаментальных наук, которые используются или могут быть использованы в будущем как стимулирующий фактор социально-экономических преобразований и развития общества.

Первыми лауреатами Международной премии ЮНЕСКО-России им. Д.И.Менделеева за достижения в области фундаментальных наук стали научный руководитель Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова Объединенного института ядерных исследований в Дубне академик Юрий Оганесян и почетный профессор химии Университета Болоньи Винченцо Бальзани. Решение было принято на основании рекомендации авторитетного международного жюри под председательством лауреата Нобелевской премии по химии 2016 года профессора Жан-Пьера Соважа.

Винченцо Бальзани (Италия) – Почетный профессор химии Болонского университета – удостоен Премии в знак признания перспективности его выдающихся научных открытий в области базовых химических дисциплин, а также за многолетние усилия в деле поощрения международного сотрудничества, научного образования и содействия устойчивому развитию.

Профессор Бальзани стоял у истоков развития неорганической и супрамолекулярной фотохимии. Он внес огромный вклад в развитие научного образования и в осмысление науки как определяющего фактора достижения целей в области устойчивого развития, а также в изучение взаимосвязи между наукой и обществом, между развитием естествознания и сохранением мира.

Юрий Оганесян (Российская Федерация) – профессор, академик РАН, научный руководитель Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова Объединенного института ядерных исследований (Дубна) – удостоен Премии в знак признания его прорывных открытий, позволивших дополнить Периодическую таблицу химических элементов Д.И.Менделеева, а также за вклад в развитие фундаментальных наук в общемировом масштабе.

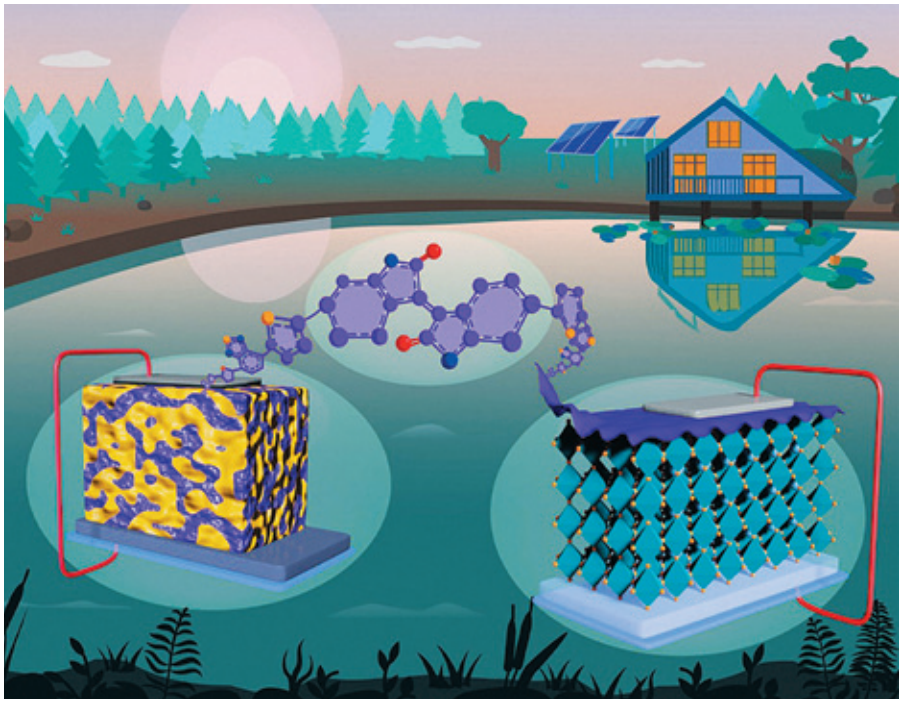
Деятельность профессора Оганесяна оказала принципиальное влияние на сферу синтеза и изучения новых химических элементов периодической системы. Он был ключевым участником ряда важных международных научных проектов, приведших в числе прочего к открытию сверхтяжелых химических элементов, в частности элемента с атомным номером 118.

Премия будет вручена лауреатам в ходе церемонии, которая пройдет в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже 15 ноября, в рамках работы 41-й сессии Генеральной конференции. "Я хочу передать обоим лауреатам – профессору Бальзани и профессору Оганесяну – мои самые теплые поздравления. Их достижения, являющиеся продолжением дела, начатого Д.И.Менделеевым, демонстрируют неоценимую значимость фундаментальных наук для развития международного научного сотрудничества, формирования коллективной базы научных знаний и обеспечения устойчивого развития. Мы должны продолжить содействовать еще более широкому распространению этих знаний в обществе в условиях, когда весь мир и ЮНЕСКО движутся в направлении открытия доступа к научным данным", – подчеркнул Одрэ Азуле, Генеральный директор ЮНЕСКО.

"Россия исторически уделяет приоритетное внимание развитию фундаментальных наук. Эти трудоемкие исследования не дают быстрых результатов, но именно на них базируется множество инновационных разработок и современных технологий. Прорывные открытия совершаются благодаря силе духа и упорству ученых и научных коллективов. За каждым изобретением, каждой новой технологией стоит научная смелость и исследовательский азарт конкретного человека. Премия, носящая имя великого русского ученого Д.И.Менделеева – это стимул и почетная награда для исследователей, которые совершают открытия на благо всего человечества", – отметил Валерий Фальков, министр науки и высшего образования Российской Федерации.

ru.unesco.org

В Сколтех сравнили две технологии синтеза сопряженных полимеров для фотовольтаики



Сегодня ученые активно работают над задачей повышения производительности солнечных элементов. Наиболее перспективными для этой цели технологиями считаются органические солнечные элементы, а также перовскитные элементы на основе галогенида свинца. Эти две быстроразвивающиеся фотоэлектрические технологии открывают возможности для более экономичной и стабильной генерации солнечной энергии. Их основное преимущество по сравнению с коммерческими солнечными элементами на основе кристаллического кремния – низкая стоимость нанесения светочувствительного слоя из раствора. Данный подход не только удешевляет производство электроэнергии и упрощает его масштабирование за счет использования рулонной технологии, но и позволяет создавать устройства на гибких и эластичных поверхностях.

Однако на сегодняшний день существует ряд факторов, препятствующих широкому внедрению этих технологий. И главным образом – низкая эффективность и стабильность устройств.

Недавние исследования показали, что для повышения стабильности на светочувствительный перовскитный материал можно наносить защитный слой, обеспечивающий как селективную экстракцию носителей заряда, так и надежную защиту материала. Такую защитную функцию могут выполнять в том числе и сопряженные полимеры.

Исследователи из Сколковского института науки и технологий Марина Теплякова и ее коллеги – первый проректор Сколтеха Кит Стивенсон и ученые из Института проблем химической физики РАН – синтезировали сопряженный полимер на основе изоиндиго, используя два метода синтеза, которые обычно применяют при производстве таких полимеров: реакции поликонденсации Стилле и Сузуки.

"В ходе эксперимента мы определили, что в стандартных условиях поликонденсации Сузуки происходит разрушение мономера на основе изоиндиго, – поясняет Марина Теплякова. – Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии мы установили, что в условиях двухфазной реакции с неорганическим основанием и катализатором межфазного переноса сигнал, соответствующий мономеру на основе изоиндиго, трансформируется в три отдельных сигнала, что указывает на необратимое разрушение исходного соединения. Мы подобрали условия протекания реакции, которые являются безопасными для материала и не приводят к его разрушению".

Следующим этапом исследования был синтез полимера на основе изоиндиго по реакциям Сузуки с оптимизированными условиями и Стилле. Было установлено, что полимеры, полученные двумя разными путями, имеют схожие молекулярные массы и оптоэлектронные свойства. Далее оба материала прошли испытания в органических солнечных батареях в качестве компонента фотоактивного слоя, а также в перовскитных солнечных батареях в качестве дырочно-транспортного слоя.

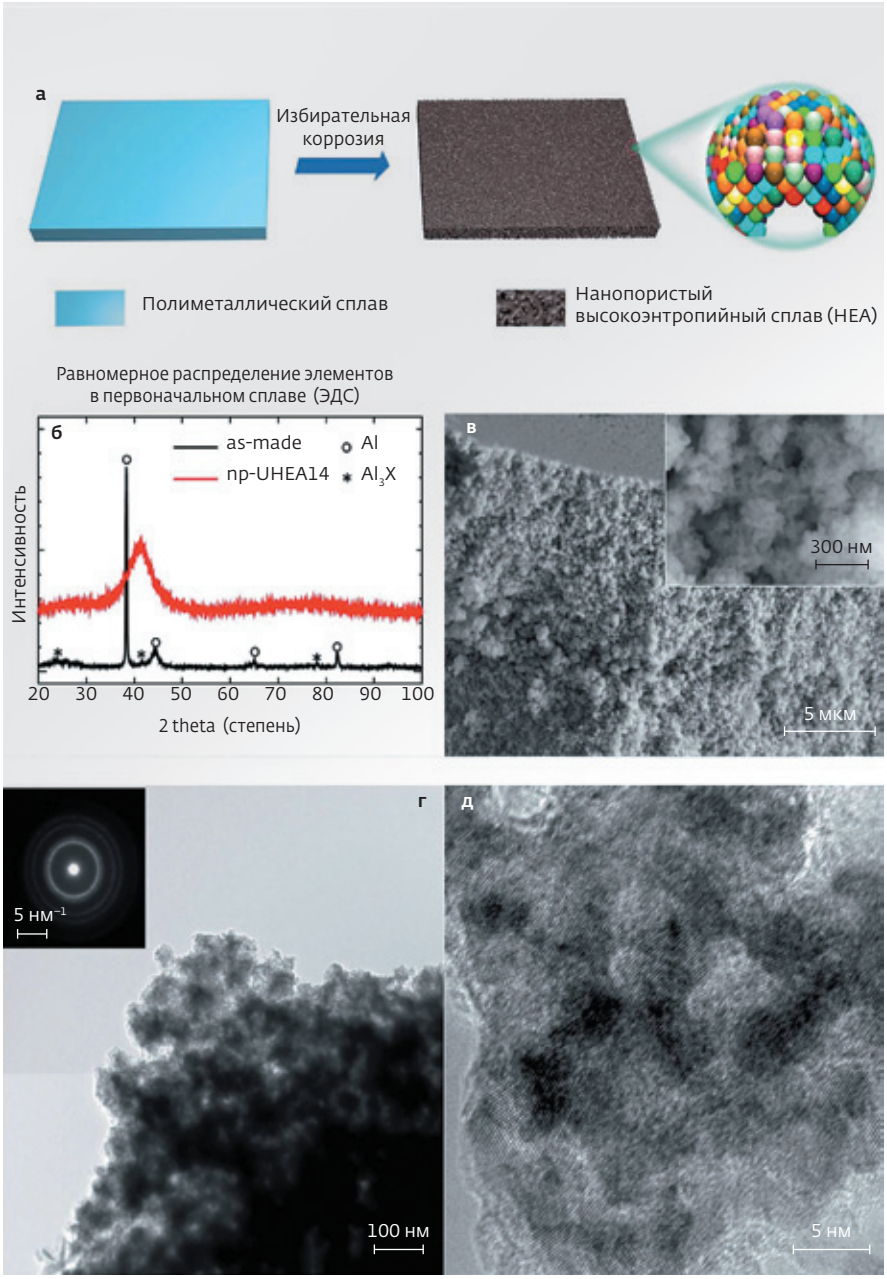
Органические и перовскитные солнечные батареи, содержащие полимер, полученный по реакции Стилле, показали более высокие эффективности: 15,1 и 4,1% соответственно. Те же устройства, содержащие полимер, синтезированный с помощью поликонденсации Сузуки, продемонстрировали эффективности 12,6 и 2,7%.

Ученые предположили, что различие в характеристиках обусловлено наличием в материале, полученном с помощью реакции Сузуки, дефектов, которые могли послужить ловушками зарядов. Для подтверждения этого предположения оба материала были охарактеризованы методом электронного парамагнитного резонанса. Было обнаружено, что материал, полученный по реакции Сузуки, содержит в 5 раз больше дефектов, что, вероятно, и привело к ухудшению характеристик фотовольтаических устройств.

Таким образом, было показано, что для полимеров на основе изоиндиго важен выбор синтетического пути, так как он может значительно повлиять на качество материала. В дальнейшем участники проекта планируют сравнить эффективность фотовольтаических устройств, содержащих полимеры различного строения, для установления связи между структурой полимера и производительностью устройства. Результаты данной работы позволят более рационально подойти к процессу дизайна полупроводниковых полимерных материалов для фотовольтаических устройств.

Macromolecular Chemistry and Physics 2021
DOI:org/10.1002/macp.202100136

Нанопористый полиметаллический катализатор



Группа исследователей из Японии разработала нанопористые полиметаллические катализаторы, содержащие 14 химических элементов. Процесс получения был достаточно простым в исполнении. В качестве исходного материала был взят алюминий в количестве 86% и другие металлы по 1% (серебро, золото, кобальт, медь, железо, иридий, молибден, никель, палладий, платина, родий, рутений, титан), их сплавили в электродуговой печи. После этого материал подвергался избирательной коррозии (выщелачиванию) под действием водного раствора гидроксида натрия (NaOH). Оказалось, что все элементы, кроме алюминия, не растворялись в щелочи, а полученный материал обладал очень развитой поверхностью (более 50 м^2/г) и пористой иерархической структурой с размером пор около 5 нм. Компоненты сплава после выщелачивания были распределены равномерно по всему объему на атомном уровне и образовывали однородный твердый раствор. Такие материалы получили название "сплавы с высокой энтропией". За счет своей структуры они обладают высокой прочностью, устойчивы к износу, окислению, коррозии и другим разрушающим факторам. Если механические свойства этих сплавов хорошо изучены, их применение в качестве функциональных материалов, например катализаторов, практически не исследовано.

Для исследования активности полученных материалов была собрана электролитическая ячейка с катодом из сплава 14 элементов, для анода был взят похожий материал, но без участия титана и молибдена. Для сравнения использовали ячейку со стандартными материалами, которые считаются лучшими из доступных коммерчески: с катодом на основе платины на графене и катодом с оксидом иридия. Оказалось, что для работы ячейки с электродами, разработанными японскими учеными, нужно меньшее напряжение, чем для стандартной ячейки, новые материалы были также более стабильны в условиях электрохимической реакции.

Активная поверхность сплавов с высокой энтропией состоит из миллионов различных комбинаций расположения атомов, поэтому некоторые ее участки могли бы обладать свойствами, позволяющими преодолеть ограничения катализаторов, существующих в настоящее время.

Вопрос о максимальном количестве элементов, которые может содержать сплав с высокой энтропией, остается открытым. Рациональный дизайн состава и геометрии поверхности сплавов с высокой энтропией необходим для улучшения их каталитической активности, однако эта область пока остается практически неисследованной.

Универсальность и простота предложенной стратегии сплавления с последующей избирательной коррозией позволяет включать в состав новых материалов не только другие металлы и их комбинации, но и неметаллы, например серу, фосфор, селен, бор, для получения высокоэнтропийных сульфидов, фосфидов, селенидов или боридов, что, по словам авторов, открывает беспрецедентные возможности для создания универсального суперкатализатора.

Chemical Science 2021
DOI: 10.1039/D1SC01981C

www.rvs-ltd.ru

поставщик современной лабораторной техники

АНАЛИЗ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ

0,01 МКМ - 125 ММ

ЛАЗЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ HORIBA LA 960

в диапазоне от 10 нм до 5000 мкм

Универсальный инструмент как для сложных исследовательских задач, так и для рутинных измерений контроля качества.

Компактен, прост в обращении.

Обеспечивает высокую скорость, точность и воспроизводимость измерений.

Широкий выбор блоков и аксессуаров позволяет скомпоновать прибор под конкретные задачи пользователя.

ПРОСЕИВАЮЩИЕ МАШИНЫ ENDECOTTS

в том числе звуковые и воздухоструйные

Надежные и воспроизводимые результаты.

Регулировка амплитуды вибрации, непрерывная/прерывистая вибрация, таймер, правильное и соответствующее зажимное устройство, антивибрационное основание, низкий уровень шума.

Высокая производительность при минимальном времени рассева.

ПРИБОРЫ БЛЕЙНА TESTING

для определения удельной поверхности

Эталон качества и надежности, максимальная достоверность полученных результатов.

6 различных вариантов приборов Блейна: с ручным или компьютерным управлением, а также система Dykerhoff с большой измерительной ячейкой.

190020, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Бумажная, д. 17; Тел.: 8 (800) 550 6707, 8 (812) 320 6707, 8 (812) 786 9516; post@rvs-ltd.ru

Сопряженный полимер для изоляции высоковольтных линий

По мере перехода к использованию возобновляемых источников энергии цивилизация сталкивается с необходимостью разработки более эффективных способов ее передачи на большие расстояния. Источники энергии – солнечные, ветряные или гидроэлектростанции – часто расположены вдали от городов, где находятся основные потребители. Наиболее эффективный способ доставки электроэнергии на значительные расстояния – высоковольтные линии передачи постоянного тока. Такие линии с соответствующей изоляцией можно прокладывать под землей или под водой, что позволит значительно расширить существующие сети энергоснабжения и обеспечить большую надежность их работы.

В то же время увеличение мощности линий электропередачи выдвигает новые требования к изолирующим материалам. Для минимизации потерь при передаче энергии нужны материалы с большим электрическим сопротивлением.

Ранее для увеличения сопротивления изолирующих материалов использовали наночастицы оксидов различных металлов или другие углеводородные полимеры, но это требовало больших концентраций модифицирующих добавок. Международной группой исследователей предложена новая модифицирующая добавка для изоляторов высоковольтных силовых кабелей. Основой для нового изолятора послужил полиэтилен низкой плотности (LDPE). Структура этого полимера отличается высокой степенью ветвления, что обеспечивает материалам, полученным из него, высокую гибкость. Для модификации его свойств использовали сопряженный поли(3-гексилтиофен) (P3HT). Сопряженные полимеры, такие как P3HT, уже применяют в качестве активной добавки в проектировании оптоэлектронных устройств, но никогда для модификации промышленных продуктов.

Для экспериментов использовался P3HT с относительно высокой полидисперсностью около 1,8 и региорегулярностью 93%. Новый материал получали соосаждением раствора LDPE и P3HT в ксилоле метанолом с последующим прессованием при 150 °C. Полученные образцы испытывались при напряжении 50 kV. Оказалось, что введение добавки в незначительной концентрации (0,0005%, масс), позволяет увеличить сопротивление изолятора в 3 раза без увеличения накопления пространственных зарядов. При уменьшении концентрации P3HT до 0,0001%, масс эффект не наблюдался. На сегодняшний день это наилучший показатель. По эффективности модификатор на основе P3HT превосходит оксид цинка в 60 раз, а оксид графена в 6 раз.

Авторы считают, что использование более однородного по молекулярной массе и стереохимии исходного вещества позволит получить еще более эффективные изолирующие материалы.

Полученные результаты служат основой для новых исследований в области модификации свойств полимеров и их использования для передачи и хранения энергии.

Advanced Materials 2021
DOI: 10.1002/adma.202100714

Ионные жидкости для топливных ячеек

Электрохимические реакции, ускоряемые катализаторами, используются во множестве промышленных процессов. Это создание и использование топлива, химической продукции и материалов, включая хранение электроэнергии, из возобновляемых источников в виде химических связей. Исследования ученых из Массачусетского технологического института (США) могут значительно увеличить эффективность некоторых из этих процессов более чем в пять раз, что может найти применение в электрохимии, органической и "зеленой" химии.

Использование водорода, как источника энергии в электрохимических устройствах, например, в топливных ячейках, выглядит привлекательным в свете стремления к отказу от использования ископаемого топлива для автомобилей, в промышленности и авиации. Однако применение известных на сегодняшний день подходов ограничено из-за их недостаточной эффективности. Традиционная разработка катализатора включает в себя модификацию электронной структуры поверхности катализатора и взаимодействия с промежуточными веществами, образующимися в процессе реакции (адсорбция, ковалентное связывание) и/или подбор подходящего электролита.

Исследователи из МИТ предложили добавить в конструкцию ячейки тонкий слой между электролитом и электродом, который также принимал бы участие в реакции. Для создания такого слоя использовали ионные жидкости. Ионная жидкость – это жидкость, содержащая только ионы. В настоящее время под термином "ионные жидкости" чаще всего подразумевают соли, температура плавления которых ниже температуры кипения воды. Эксперименты показали, что тонкий слой ионной жидкости, нанесенный на поверхность электрода (использовались золото или платина), влияет на активность протонов и может увеличивать скорость реакции.

По словам одного из соавторов, активность протонов и энергетический барьер для их переноса регулируется слоем ионной жидкости, толщиной всего лишь в несколько нанометров. Таким образом, выбор ионной жидкости позволяет оптимизировать условия проведения процесса. Полученные результаты подчеркивают критическую роль приповерхностного слоя электролита, в особенности его влияния на водородные связи между промежуточными веществами, молекулами ионной жидкости и катализатором, что можно использовать для управления электро-каталитическим процессом. Исследователям удалось добиться почти пятикратного увеличения эффективности по сравнению с топливной ячейкой без использования ионных жидкостей.

Nature Catalysis 2021
DOI: 10.1038/s41929-021-00668-0

Первый Всероссийский симпозиум и школа молодых ученых "Физико-химические методы в междисциплинарных экологических исследованиях"

27–29 октября 2021 года состоялся Первый всероссийский симпозиум и школа-конференция молодых ученых "Физико-химические методы в междисциплинарных экологических исследованиях". Организаторы – Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина РАН в сотрудничестве с Морским гидрофизическим институтом РАН и Институтом биологии южных морей им. А.О.Ковалевского РАН. Научный форум проходил в конференц-залах Морского гидрофизического института и Института биологии южных морей в самом центре легендарного Севастополя – в Артиллеристской бухте.

В работе симпозиума в очном и заочном формате приняли участие более 200 специалистов: ведущих ученых-химиков, исследователей, сотрудников различных организаций, молодых ученых. География участников конференции обширна: Москва и Московская область, Санкт-Петербург, Архангельск, Белгород, Екатеринбург, Липецк, Нижний Новгород, Самара, Воронеж, Казань, Уфа, Томск, Улан-Уде, Челябинск, Новосибирск, Барнаул, Тюмень, Сургут, Владивосток, а также ученые из Армении, Белоруссии, Таджикистана и Казахстана.

Тематика симпозиума охватывала широкий спектр тем и актуальных направлений экологических исследований и смежных областей: физико-химические методы при междисциплинарных исследованиях; фундаментальные и прикладные вопросы физико-химических процессов на границе раздела фаз; синтез, строение, физико-химические свойства и применение новых сорбционных и хроматографических материалов для промышленного и аналитического применения; научные и практические аспекты разработки и применения сорбционных технологий при переработке природного и техногенного, в том числе радиоактивного, сырья и отходов; физико-химические механизмы образования комплексов биологически важных продуктов; исследование биогеохимических процессов в Мировом океане; радиохимические методы в исследовании экосистем и анализе объектов окружающей среды; применение биофизических и биохимических методов при мониторинге прибрежной зоны Черного моря; применение физико-химических методов при оценке физических и химических факторов загрязнения окружающей среды; применение физико-химических методов для изучения гидробионтов и культур сельскохозяйственного назначения; физико-химические методы при оценке качества пищевой и фармацевтической продукции, строительных материалов и других объектов исследований. В рамках симпозиума состоялся круглый стол "История физико-химических методов", модератором которого выступила к.х.н. Е.В.Рыбакова.

Свои доклады на конференции представили ведущие российские ученые: академик РАН В.Н.Егоров, члены-корреспонденты РАН А.К.Буряк, С.К.Коновалов, О.А.Шпигун, доктора наук К.Г.Боголицын, В.А.Даванков, А.М.Долгоносов, И.Г.Зенкевич, В.Д.Красиков, П.Н.Нестеренко, Ю.Л.Орлов, И.А.Платонов, О.Б.Рудаков, В.Н.Сидельников, Г.В.Славинская, С.М.Староверов, А.В.Шапошник, Р.Х.Хамизов, а также сотрудники научно-исследовательских институтов и ведущих университетов, студенты и аспиранты, сотрудники лабораторий производственных предприятий химической отрасли, экологических организаций, представители компаний-спонсоров симпозиума.

По результатам работы школы-конференции молодых ученых были отмечены 11 докладов и вручены дипломы 13 молодым ученым:

I степени: Шоль Лилии Вячеславовне, Долгушеву Павелу Алексеевичу, Кореньковой Ольге Борисовне, Лобко Веронике Викторовне, Зарубо Александру Михайловичу за устные доклады и Кайгородову Егору Ивановичу, Карл Лидии Эдуардовне, Губановой Юлии Константиновне (в соавторстве) за стендовый доклад;

II степени: Паршиной Анастасии Эдуардовне, Дранькову Артуру Николаевичу, Токарь Эдуарду Анатольевичу, Карл Лидии Эдуардовне;

III степени: Мирошниченко Оксане Николаевне по направлениям: "Применение физико-химических методов в междисциплинарных исследованиях", "Хроматография", "Радиохимия и радиоэкология в междисциплинарных экологических исследованиях", "Теория и практика ионообменных и сорбционных процессов", "Биофизико-химические методы".

Участники симпозиума отметили, что, несмотря на сложные условия, научный форум состоялся и прошел успешно и эффективно. Было принято решение провести следующий симпозиум и школу-конференцию молодых ученых "Физико-химические методы в междисциплинарных экологических исследованиях" в октябре–ноябре 2023 года в Севастополе.

methods.phyche.ac.ru

Синтетические белки – шаг вперед в разработке новых лекарственных средств

Онкологические заболевания представляют значительную угрозу здоровью и жизни людей во всем мире. Относительно недавно в клиническую практику вошли противоопухолевые препараты на основе белковых молекул, моноклональных антител, цитокинов и др.

В настоящее время белки обычно получают путем вставки рекомбинантных генов, кодирующих белок, в микроорганизм, который можно выращивать для производства продукта.

Производство терапевтических рекомбинантных белков хорошо известно, но все еще достаточно сложно. Создание клеточных линий может занять месяцы или годы, и всегда существует риск контаминации. Рекомбинантные методы также ограничены набором строительных блоков, аминокислот, из которых строится молекула белка.

Синтетическая химия свободна от таких ограничений и позволяет вносить небольшие изменения с потенциально значительным воздействием на конечный продукт. Например, модификация боковой цепи некоторых аминокислот может блокировать связывание белка с рецепторами, с которыми он не должен взаимодействовать, и увеличивать сродство к другим. Можно использовать аминокислоты или их аналоги, которые вообще не встречаются в природе. Химический синтез позволяет производить модификации, недоступные ни для каких других методов. При наличии развитой инфраструктуры пептидного синтеза, появляется еще одно преимущество – скорость, за счет обхода этапа разработки клеточных линий.

Интерлейкин-2 (ИЛ-2) – мощный иммуностимулирующий цитокин, обладающий противоопухолевым действием. Это белок из 113 аминокислотных остатков, с массой около 15,4 кДа. Рекомбинантная версия ИЛ-2 была получена более 30 лет назад и известна как пролейкин или альдеслейкин. К сожалению, его применение ограничено низкой стабильностью и высокой токсичностью.

Действие естественного ИЛ-2 опосредовано его взаимодействием с рецепторами трех типов: альфа, бета и гамма. Взаимодействие с альфа-рецепторами лежит в основе токсичности, проявляющейся в том числе как повышенная проницаемость капилляров, что часто приводит к нарушению в работе органов или их отказу. В то же время взаимодействие с бета-рецепторами стимулирует пролиферацию Т-клеток в эффекторные клетки и клетки памяти, а также активирует Т-киллеры, с чем и связан противоопухолевый эффект.

Компании Bright Peak Therapeutics удалось разработать метод синтеза полностью синтетического аналога ИЛ-2 – препарата BPT-143. За счет модификации аминокислотной последовательности ИЛ-2 BPT-143 стабильнее, менее токсичен и обладает более выраженным противоопухолевым действием.

Производство BPT-143 включает в себя более 300 химических стадий, фолдинг для создания правильной 3-мерной структуры и присоединение полиэтиленгликоля для увеличения стабильности. Это достаточно необычный метод получения белков, но авторы уверены в своем успехе. В настоящее время процесс производства проходит проверку в Управлении по санитарному надзору за качеством США (FDA USA).

Chemistryworld 2021

Перспективный класс антибиотиков для резистентных инфекций

Распространение штаммов патогенных грамотрицательных бактерий, устойчивых к известным антибиотикам, представляет серьезную угрозу для общественного здоровья во всем мире. Одним из первых шагов для поиска новых лекарственных средств часто является выбор мишени – белка, на работу которого будет воздействовать препарат.

В качестве мишени было выбрано семейство пенициллинсвязывающих белков (PBP), которые необходимы для строительства бактерией клеточной стенки. Эти белки выступали мишенями наиболее успешного класса антибиотиков – β-лактамов (пенициллины, цефалоспорин и др.). Несколько поколений β-лактамов находились в арсенале химиотерапевтов на протяжении 80 лет. Однако в ответ на широкое применение бактерии стали приобретать устойчивость к β-лактамам за счет выработки ферментов, расщепляющих их, – беталактамаз (BLA). Ученые в свою очередь начали разрабатывать ингибиторы беталактамаз (BLI) для применения в комбинации с антибиотиками.

Одним из последних достижений в этой области стало создание ингибитора нового хемотипа, производного диазабициклооктана 1 (DBO), авибактама 2, который используется в комбинации с цефтазидимом и другими антибиотиками. Однако создаваемые препараты, даже авибактам, пока не успевают за появлением новых разновидностей беталактамаз и их распространением.

Заманчивой задачей было бы совместить мощное антибактериальное действие и ингибирование беталактамаз в одной молекуле. Для поиска такой молекулы группа исследователей из Entasis Therapeutics (США, Уолтем) выбрала производные диазабициклооктана, к которым относится и авибактам. В результате проведенных исследований найдена структура-лидер 3, ингибирующая несколько разновидностей PBP, с низким уровнем спонтанного развития резистентности и обладающая прекрасной активностью in vivo. Авторы отмечают, что это первое соединение в группе производных DBO с таким набором характеристик. Дальнейшая оптимизация, направленная на повышение проникновения антибиотика через поры в клеточной стенке, привела к созданию ETX0462 4, 5.

ETX0462 показал более высокую активность в отношении мультирезистентных штаммов бактерий, в том числе клинических изолятов, относящихся к настоящему времени. Минимальная ингибирующая концентрация (МИК90) составляет около 4 мг/л, тогда как соответствующие значения у коммерчески доступных агентов – более 32 мг/л.

ETX0462 также продемонстрировал высокую эффективность in vivo. Частота спонтанных мутаций, вызывающих резистентность, была низкой. ETX0462 обладал хорошей переносимостью, вплоть до доз 2 г/кг. ETX0462 также проявил in vitro значительную активность против патогенов высшего уровня опасности: туляремии, чумы и сибирской язвы. По словам авторов, получение кандидата с такими свойствами в сочетании с благоприятными предклиническими результатами впервые за послдение 25 лет может стать началом успешной клинической разработки нового класса антибиотиков.

Nature 2021
DOI: 10.1038/s41586-021-03899-0

ЦЕНТР ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
ПРОФЕССИЯ

ИСО/МЭК 17025 : 2017 Практические рекомендации по применению. 2-е издание, исправленное и дополненное
И. В. Болдырев
128 с.
1 400 руб.

Руководство по качеству в аналитической химии. Подготовка к аккредитации 3-е издание
CITAC/Eurachem
128 с.
1 000 руб.

Применение ВЭЖХ в судебно-медицинской экспертизе и криминалистике. Практическое руководство
Ш. Бейн, М. Карлин
288 с., цветные иллюстрации
1 500 руб.

Внедрение требований ISO/IEC 17025:2017 и аудит в лабораториях
С. В. Крейнин, В. Н. Новиков
208 с.
1 400 руб.

20 лет на рынке профессиональной литературы

Биофармацевтическое производство. Разработка, проектирование и внедрение производственных процессов
Г. Ягшис, Е. Линдског, К. Лаки, П. Галлихер
2 тома, 1488 с., полностью цветное издание
11 500 руб.

Химия окружающей среды
Стэнли Е. Монаган
1024 с.
3 900 руб.

Внутренний контроль качества. Руководство для аналитических лабораторий
Под ред. И. В.Болдырева
80 с., полностью цветное издание
1 000 руб.

Валидация аналитических методик. Неопределенность в аналитических измерениях. Руководства для лабораторий
Под ред. Г. Р. Нежиховского, Р. Л. Кадиса
312 с.
2 000 руб.

www.epcprof.ru - заказ online и все книги издательства

по тел./факсу: +7 (812) 313-54-14
почтой по адресу: 190020, Санкт-Петербург, а/я 140
по электронной почте: shop@epcprof.ru, info@epcprof.ru