



Испытан новый катализатор для поджога нефти



Jonas Jordan/Wikimedia Commons

Катализатор на основе соединения меди и стеариновой кислоты эффективно помогает внутрипластовому горению нефти – процессу, который способствует извлечению углеводородов, частично уничтожая их внутри пласта. Доказательства этого ученые Казанского федерального университета представили в журнале *Applied Catalysis A: General*.

Иногда, для того чтобы облегчить добычу нефти из пласта, ее принудительно зажигают изнутри, а для большей эффективности используют разного рода катализаторы. Те из них, что применяют для окисления тяжелых фракций нефти, синтезированы на основе переходных металлов – чаще всего это оксиды платины, ванадия, железа, кобальта, никеля и меди. Однако все эти катализаторы не растворяются в нефти, плохо в ней распределяются и, следовательно, менее эффективны.

Ученые КФУ предложили альтернативу этим оксидам – соль меди и стеариновой кислоты. Эффективность соединения исследовали с помощью диф-

ференциальной сканирующей калориметрии высокого давления (HP-DSC) и адиабатической реакционной калориметрии (ARC). Полученные результаты ученые сравнивали с хорошо изученными стеаратом никеля, железным стеаратом и оксидом меди. В ходе испытаний стеарат меди смог значительно улучшить процесс окисления, а также увеличить эффективность сгорания кокса. Также в ходе исследований ученые показали спектр активности стеарата.

«В процессе внутрипластового горения можно выделить три основных стадии: сначала происходит низкотемпературное горение, затем – крекинг, пиролиз, образование топлива и, наконец, завершается все высокотемпературным горением. Как показывают многочисленные исследования, оксид меди работает только на последних двух стадиях, так как является гетерогенным катализатором и для его активации необходимы высокие температуры. А вот медный стеарат зарекомендовал себя как отличный низкотемпературный гомогенный катализатор, то есть он активизируется уже на первой стадии», – объяснил один из авторов исследования Михаил Варфоломеев.

Кроме того, проведенные исследования показали, что стеарат меди может выступать и в качестве «спускового крючка» внутрипластового горения. Поскольку стеарат меди работает в низких температурных режимах, инициировать воспламенение можно гораздо раньше. Также авторы подчеркнули, что стоимость медного стеарата ниже по сравнению с аналогами, что вместе с высоким каталитическим эффектом делает его одним из наиболее перспективных катализаторов для внутрипластового горения и, возможно, подземной переработки нефти.

indicator.ru



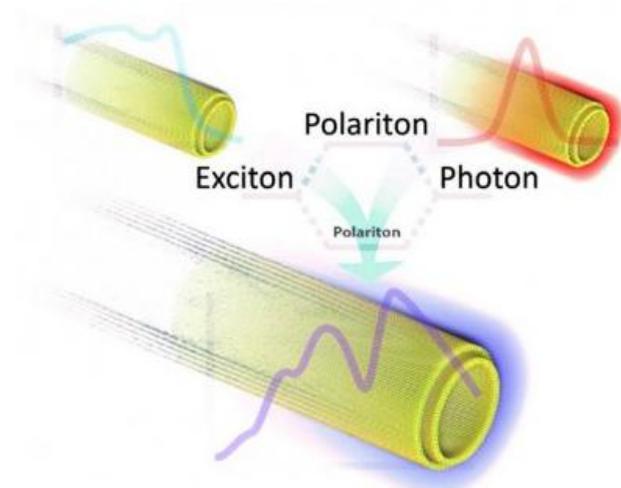
Раскрыты секреты оптических свойств необычных дисульфидных нанотрубок

Сотрудники факультета наук о материалах МГУ в тесном сотрудничестве с учёными физического факультета МГУ, Института Вейцмана (Израиль), Тель-Авивского университета (Израиль) и Института Йозефа Стефана (Словения) показали наличие уникального взаимодействия света с веществом в суспензиях и тонкопленочных самосборках нанотрубок дисульфида вольфрама, которые являются одними из самых известных и «старейших» аналогов всемирно известных углеродных нанотрубок. Результаты работы опубликованы в журнале *Physical Chemistry Chemical Physics*.

В работе впервые детально рассмотрены удивительные оптические свойства неорганических нанотрубок на основе дисульфида вольфрама, впервые открытые еще в 1992 г. профессором Решефом Тенне (Институт Вейцмана, Израиль), который руководил большим блоком работ и в данном исследовании. Несмотря на то, что к настоящему времени освоен синтез дисульфидных нанотрубулярных структур в полупромышленном масштабе и разработан ряд наноконструктивных и электронных устройств на их основе, долгое время в изучении оптических свойств дисульфидных нанотрубок сохранялся ряд существен-



ных «пробелов». Спектры экстинкции суспензий нанотрубок WS₂, имеющие набор особенностей в видимой и инфракрасной областях спектра, ошибочно интерпретировались как набор экситонных пиков поглощения. Однако данный подход требовал объяснения существенному сдвигу положений наблюдаемых экситонных пиков по сравнению со спектрами объёмных образцов дисульфида вольфрама и различий спектральной формы экстинкции у суспензий и частично упорядоченных плёнок на основе дисульфидных нанотрубок.



На основании впервые проведенных комплексных измерений оптических свойств суспензий нанотрубок WS₂ учёные из Института Вейцмана и факультета наук о материалах МГУ показали, что особенностью таких наноструктур является сильное рассеяние света, вклад которого маскирует экситонные пики, проявляющиеся только в спектрах истинного поглощения и практически в точности совпа-

дающие по энергии с экситонными пиками в объёмном WS₂.

Более детальное экспериментальное изучение оптических спектров экстинкции и отражения, подкреплённое моделированием методом конечных разностей во временной области и по феноменологической модели связанных осцилляторов, показало сильное взаимодействие света с веществом и формирование экситон-поляритонов в рассматриваемой системе. Данный блок исследований был проведён сотрудниками Института Вейцмана и Лаборатории нанопотоники и метаматериалов физического факультета МГУ под руководством профессора А.А. Федянина. Было установлено, что нанотрубки WS₂ играют роль квазиодномерных поляритонных наносистем и проявляют одновременно экситонные особенности и резонаторные моды в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах.

«Результаты, полученные в данном масштабном, поистине международном исследовании, позволяют рассматривать нанотрубки дисульфида вольфрама в качестве основы для новых фотонных устройств, элементов оптических схем. Кроме того, знания о столь нетривиальных оптических особенностях данных наноструктур позволят по-новому взглянуть на свойства композитов плазмонных наночастиц золота и серебра с дисульфидными нанотрубками, активно разрабатываемых молодыми учёными факультета наук о материалах МГУ», – рассказал соавтор статьи Александр Поляков.

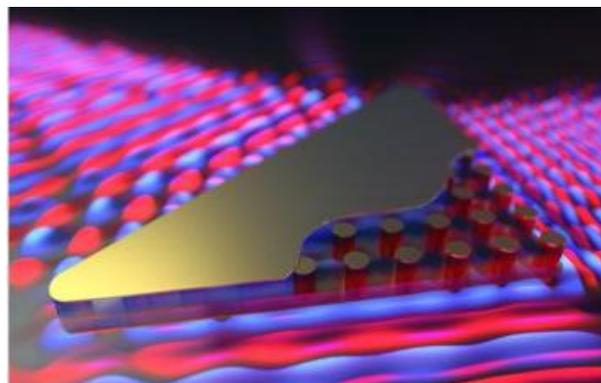
Более подробное обсуждение необычной дисульфидной системы, новых нанокompозитов на основе тубулярных и луковичных наноструктур дисульфидов молибдена и вольфрама, их неорганический дизайн, анализ функциональных свойств и применений авторы опубликовали в недавнем обзоре в ведущем журнале «Успехи химии».

Nanonews по материалам scientificrussia.ru

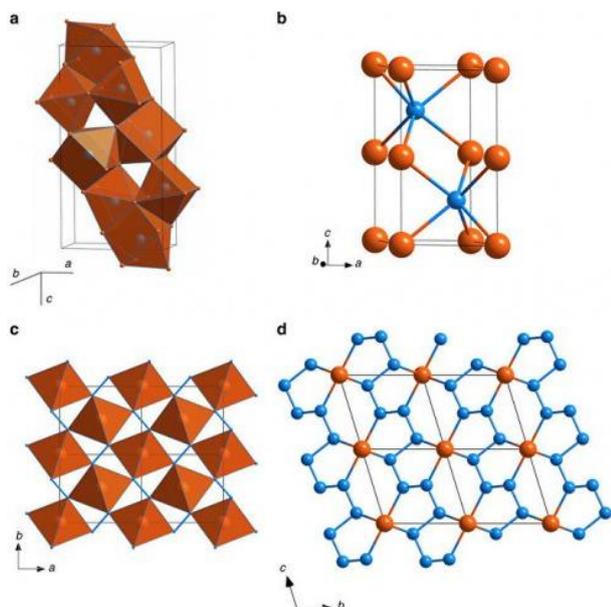


Ученые создали «невозможные» материалы простым способом

Ученые Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» совместно с коллегами из Университетов Байрота и Мюнстера (Германия), Чикагского Университета (США) и Линчёпинга (Швеция) создали материалы-нитриды, получение которых ранее считалось невозможным, и показали весьма простой способ прямого синтеза. Статьи о революционном исследовании опубликованы в Nature Communications и Angew Chem Int Ed.



© Фото: Peter Allen, Harvard SEAS



© статья ученых НИТУ «МИСиС» и их коллег для журнала «Nature Communications»
Структура нитрида железа при высоких давлениях

Нитриды активно используют в сверхтвердых покрытиях и электронике. Обычно содержание азота в этих материалах невысокое, а превысить его по сравнению с содержанием переходного металла – затруднительно, поскольку азотные связи слишком высокоэнергетические. Особенно этим отличались соединения рения и железа. Именно эти соединения

выбрали для опытов авторы исследования, решив вывести синтез из обычных земных условий в условия сверхвысоких давлений.

«Такой способ – один из самых перспективных путей создания новых материалов, открывающий фантастические возможности. Есть известные примеры: искусственный алмаз, кубический нитрид Бора, – но они существовали в природной форме. А вот идея сознательно создать невозможные в природе материалы – наше ноу-хау», – рассказал профессор НИТУ «МИСиС» Игорь Абрикосов.

По его словам, эксперименты почти сразу дали результат. Азот с переходным металлом просто помещается в алмазную наковальню, и при высоких давлениях проводится прямой синтез (без прекурсоров). «Нитрид рения показывает свойство низкой сжимаемости, потенциально имеет очень высокие механические характеристики и свойство сверхтвердости – это важно, например, для улучшения качества режущих инструментов», – отметил Абрикосов. Далее исследователи прояснят, являются ли материалы, например, сверхпроводниками или магнитами. Однако обратный вывод этих материалов в земные условия требует более серьезных экспериментальных установок, работа над которыми уже ведется и, вероятно, принесёт плоды в течение года.

Ученый также считает, что если коллектив докажет предполагаемую сверхтвердость, то уже в течение пяти лет мы увидим «невозможные» материалы на рынке.

ria.ru



Микропластик в океане склеился с биогенными частицами и утонул



Jan Michels/Future Ocean

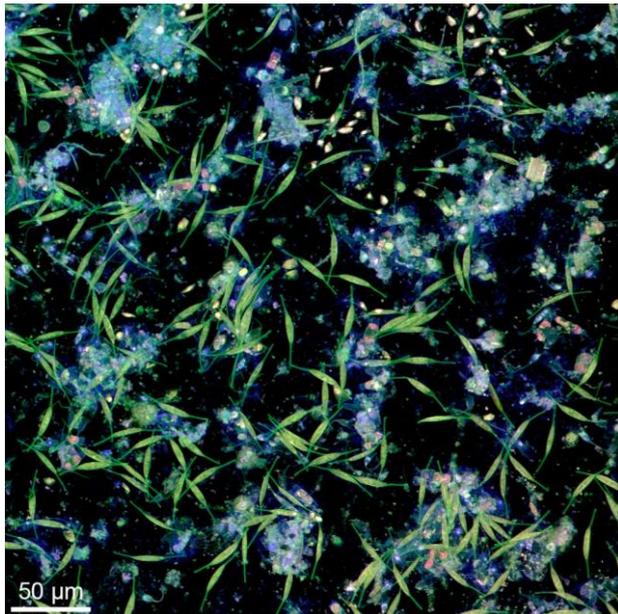
Немецкие ученые объяснили, как мелкие и легкие частицы пластика могут попадать в глубины океана: в лабораторных условиях пластик быстро соединялся с частицами биологического происхождения в комки, которые могли тонуть. Об этом говорится в ста-

тье, опубликованной в журнале Proceedings of the Royal Society B.

Частицы пластика диаметром менее пяти миллиметров постоянно попадают в океан со сточными водами, однако их концентрация в поверхностных водах ниже, чем ожидалось – зато микропластик часто находится в донных отложениях. Это заставило группу Яна Михельса (Jan Michels) из Центра исследований океана в Киле задуматься, каким образом достаточно легкий микропластик может тонуть в толще воды.

По словам Михельса, ученые предположили, что пластик может объединяться в более тяжелые агрегаты с биогенными частицами, например, мертвым планктоном и его фекалиями. Для того чтобы проверить эту гипотезу, исследователи провели лабораторные эксперименты с полистироловыми шариками диаметром от 700 до 900 микрон: шарики помещали в морскую воду из юго-западной части Балтийского моря и сравнивали их поведение в присутствии биогенных частиц и без них.





Биопленка на поверхности пластика/ Jan Michels/Future Ocean

«Биогенные частицы сыграли решающую роль в формировании агрегатов. Сам по себе микропластик почти не соединялся, а вот с биогенными частицами он формировал устойчивые агрегаты в течение нескольких дней», – рассказала соавтор работы Аня

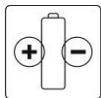
Энгель (Anja Engel), которую цитирует пресс-служба центра. В итоге через 12 дней в комках с биогенными частицами оказалось около 73 процентов всего микропластика.

Кроме того, ученые выяснили, что на скорость формирования агрегатов влияют биопленки из бактерий и одноклеточных водорослей на поверхности микропластиковых частиц: в среднем 91 процент частиц, покрытых биопленками, оказывался в агрегатах к четвертому дню эксперимента. Сами по себе частицы даже с биопленками почти не объединялись в скопления.

Авторы считают, что условия в океане тоже могут быть благоприятными для формирования таких агрегатов, которые могут тонуть и таким образом доставлять микропластик на большие глубины. Для того чтобы проверить это предположение, учёные предлагают попытаться собрать агрегаты из толщи воды и изучить их на предмет содержания пластика.

Следует отметить, что пластик есть не только в воде Мирового океана, но и в арктических льдах: по данным подсчетов другой группы немецких ученых, в одном кубометре льда может содержаться до нескольких миллионов микрочастиц пластика.

nplus1.ru



Новые электроды расширят возможности твёрдых батарей

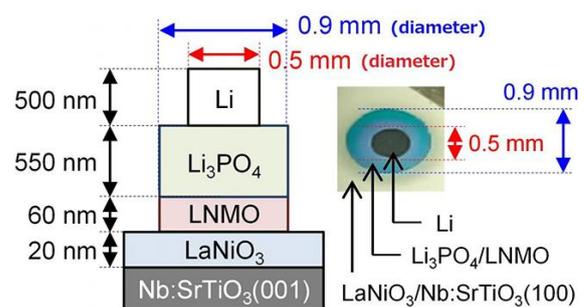
В Токийском технологическом институте (Токуо Tech) сконструирован литий-ионный аккумулятор со значительно сниженным сопротивлением на интерфейсе между электродом и твёрдым электролитом, что устраняет одну из основных проблем твёрдотельных батарей, делающую невозможной их быструю зарядку и разрядку.

Прототипы, изготовленные японскими учёными из материала LMNO ($\text{Li}(\text{Ni}_{0.5}\text{Mn}_{1.5})\text{O}_4$) в условиях глубокого вакуума (чтобы получить интерфейс, свободный от посторонних включений), показали в испытаниях отличные электрохимические характеристики, существенно превзойдя традиционные литий-ионные батареи, приближающиеся сегодня к технологическому пределу своих возможностей.

Сопротивление интерфейса измерялось методом электрохимической импедансной спектроскопии и составило 7,6 Ом на квадратный сантиметр – это на два порядка меньше, чем у известных прежде твердотельных батарей и даже меньше, чем у литий-ионных устройств с жидким электролитом.

Зарядить или разрядить такую батарею на полную удалось всего за одну секунду. Кроме того,

она отличается высокой циклической стойкостью: батарея не обнаружила никаких признаков деградации даже после 100 циклов перезарядки.



LNMO является перспективным материалом для увеличения энергоёмкости батарей, поскольку он пригоден для работы при высоком напряжении. Исследовательская группа Токуо Tech надеется, что полученные ею результаты облегчат разработку высокопроизводительных твердотельных батарей для портативной электроники и электромобилей.

Nanonewsnet.ru по материалам ko.com.ua



Сверхлегкая линза на пару с нейросетью составит конкуренцию оптике наноспутников



Pixabay

Российские ученые создали метод изготовления сверхлегкой дифракционной линзы и технологию коррекции полученных ею изображений. По массе и размеру линза гораздо меньше аналогов, которые сейчас монтируют на беспилотники и наноспутники, а по качеству изображения, которое можно получить с ее помощью, не уступает аналогам. Технологию исследователи описали на страницах *Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.

Современные фото- и телеобъективы, как правило, состоят из 12 и более оптических элементов. Это нужно для того, чтобы компенсировать искажение изображения, которое получается из-за оптических aberrаций. Ученые Самарского университета имени С.П. Королева и Института систем обработки изображений РАН предложили отказаться от сложной системы линз и зеркал в пользу одной сверхлегкой 256-уровневой дифракционной гармонической линзы – весит всего пять грамм.

Искажения изображения ученые предлагают компенсировать при помощи цифровой обработки. Для этого они создали вычислительную конструкцию, которая включает в себя цветовую коррекцию изображения и устранение хроматического размытия с помощью сверточных нейронных сетей (СНС). Как показали результаты испытаний, качество восстановленных таким образом изображений сравнимо с качеством снимков, полученных с потребительских фотокамер и мобильных телефонов. При этом время для реконструкции одного изображения на основе СНС составляет около одной секунды.

На основе описанного подхода ученые вуза уже предложили технологию, которая может обеспечить разрешение съемки поверхности Земли с наноспутника в 18 метров. Представленные на рынке оптические системы обеспечивают разрешение в 40 метров. Кроме того, при помощи своей технологии и линзы ученые смогли достичь значения PSNR (пиковое отношение сигнала к шуму) до 26 дБ на реальных изображениях.

«Еще пять лет назад получение цветного изображения высокого разрешения с помощью дифракционной линзы казалось далекой целью, – сказал один из авторов работы, профессор Самарского университета Артем Никоноров. – Однако результаты наших исследований показали перспективность использования легкой дифракционной оптики».

В дальнейшем ученые хотят продолжить работу по преодолению сильных aberrаций в изображениях. Для этого они планируют усовершенствовать технологию изготовления сверхлегких линз, методы реконструкции изображения и повысить производительность нейросетевой реконструкции.

indicator.ru



Калифорния на пороге полного отказа от углерода при производстве энергии

В американском штате Калифорния сосредоточены офисы большого числа технологических компаний, известных во всем мире. Соответственно, штат часто получает разного рода новшества, разрабатываемые этими компаниями, прежде чем эти инновации становятся достоянием общественности. Робомобили, умные городские системы, летающие такси, доставка посылок коптерами – это лишь малая часть того, что доступно жителям некоторых населенных пунктов штата (хотя бы и в тестовом режиме).

Сейчас штат снова впереди планеты всей, но уже не по концентрации техностартапов – речь идет об охране окружающей среды. На этой неделе на рассмотрение поступил законопроект о полном отказе

от электроэнергии, которая генерируется путем сжигания полезных ископаемых.

Правда, Калифорния собирается перейти на неуглеродные источники энергии не сразу, а постепенно – программа должна быть реализована к 2045 г. В результате штат станет одним из самых чистых в плане окружающей среды во всей стране. Кроме того, разработчики законопроекта надеются, что их инициатива станет основой и для законодательных новшеств для всей страны.

Штат планирует показать пример всему миру, отказавшись от «грязной» электроэнергии. По мнению законодателей, если не начать понемногу двигаться в



направлении снижения сжигания полезных ископаемых, то рано или поздно мы перейдем ту красную черту, после которой нормализация окружающей среды станет невозможной.

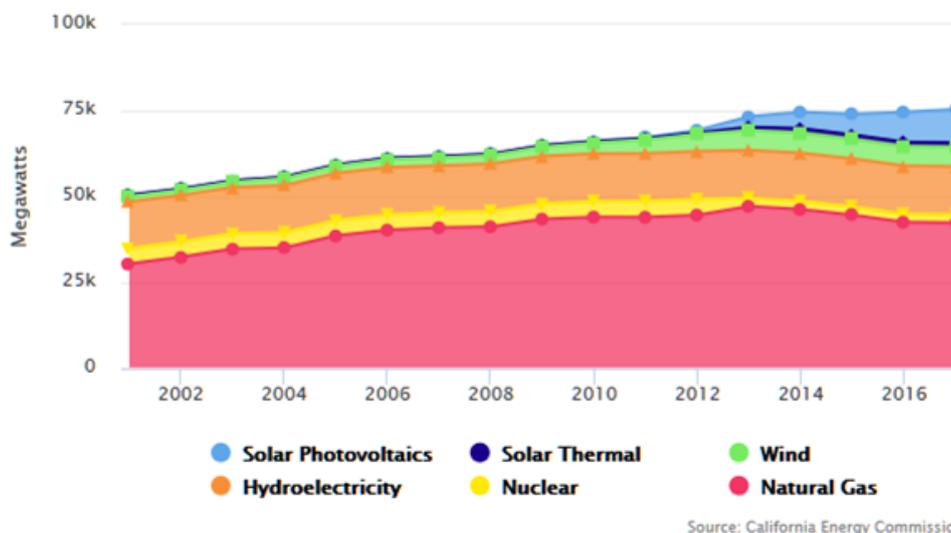
«Мы собираемся показать, что в состоянии работать с энергетической инфраструктурой, большая часть энергии в которой – чистая. Это может стать практикой, которую можно масштабировать для условий всех стран мира», – заявил Северин Боренштейн, представитель Калифорнийского университета в Беркли.

Действия администрации штата идут вразрез с действиями президента США Дональда Трампа и его администрации. Как известно, он вывел страну из Парижского соглашения по климату.

Сначала – 50%

Новый законопроект получил название SB100. В плане действий в рамках этого документа предусмотрено снижение объема «грязной» энергии на 50 % с 2026 г. по 2030 г. Вполне возможно, основные источники энергии штата смогут достичь этого показателя и раньше, например, к 2020 г.

Solar and wind construction soared in the state, following the passage of renewable standards in 2002.



Текущая ситуация с природой источников энергии штата

Кроме перехода на чистые источники энергии, штат собирается внедрять новые энергосберегающие технологии, позволяющие потребителям электричества если не снизить затраты на энергию, то хотя бы оставить их на одном уровне при условии повышения объемов использования. Для Калифорнии это может быть отличным способом сэкономить, ведь валовой внутренний продукт штата достиг \$127 млн. Таким образом, сам штат стал пятой крупнейшей экономикой в мире.

В законопроекте, о котором идет речь, изменилась и терминология. Если ранее в документах фигуриро-

вал термин «возобновляемые источники», то сейчас он изменился на «безуглеродные источники». Таким образом, спектр технологий, которые можно использовать, может расширяться в ближайшем будущем по мере появления новых технологий получения энергии.

По словам представителей штата, это изменение – один из факторов, позволяющих достичь целей штата. Однако понадобятся новые технологии, внедрение инноваций, разработка способов хранения энергии. Кроме того, необходимо изменить мировоззрение жителей штата, и для этого может потребоваться несколько десятков лет. В этом случае жители Калифорнии будут лояльны к идее «безуглеродной энергии» и поддерживать ее.

habr.com



Мексиканская кукуруза научилась получать азот от бактерий

Ученые из США и Мексики описали сорт кукурузы, получающей азот от бактерий-симбионтов – такая способность растения может сократить расход

удобрений в сельском хозяйстве. Исследование опубликовано в журнале PLOS Biology.





Alan B. Bennett

Азотфиксирующие бактерии, способные усваивать молекулярный азот из воздуха и переводить его в форму, доступную для растений, помогают растениям семейства бобовых и некоторым другим видам получать необходимый им азот. Если привить способность вступать в симбиоз с бактериями основным видам сельскохозяйственных культур, особенно злакам, можно существенно снизить объем использования азотных удобрений, которые загрязняют почву и водоёмы. Авторы исследования пишут, что на производство азотных удобрений, которое сопровождается выбросами парниковых газов, тратится около двух процентов всего объема вырабатываемой энергии в мире.

Местный сорт кукурузы Sierra Mixe, использующий азотфиксирующие бактерии, впервые обнаружил один из соавторов работы Говард-Яна Шапиро (Howard-Yana Shapiro), который, как отмечает пресс-

служба журнала, нашел его в поле неподалеку от мексиканского города Оахака 30 с лишним лет назад. Почва в этих местах бедна азотом, и растение приспособилось удовлетворять свою потребность в азоте с помощью бактерий, живущих на воздушных корнях растения. Воздушные корни у основания стебля выделяют слизь с большим количеством сахаров, в которой и живут азотфиксирующие бактерии.

«Сама идея того, что отдельные местные разновидности кукурузы могут вступать в связь с азотфиксирующими бактериями, не нова, но было трудно найти такое растение и показать, что такая связь действительно дает растению необходимый азот», – сказал руководитель проекта Алан Беннетт (Alan Bennett) из Калифорнийского университета в Дэвисе.

Для того чтобы определить, действительно ли растение получает азот из воздуха, ученые оценивали соотношение изотопов азота-14 и азота-15: значительно более редкого азота-15 в почве больше, чем в воздухе, и у растений с азотфиксирующими бактериями его относительный уровень в тканях будет меньше. Так им удалось показать, что кукуруза Sierra Mixe получает от бактерий, по разным оценкам, от 29 % до 82 % всего необходимого ей азота.

А. Беннетт и его коллеги рассчитывают выяснить, могут ли другие растения, например сорго, использовать свои воздушные корни для взаимодействия с бактериями. Кроме того, в будущем они планируют определить генетические механизмы возникновения этого свойства у кукурузы, состав бактериальных сообществ и механизмы их появления на воздушных корнях.

nplus1.ru



Физики превратили микроволновую печь в генератор плазмы



Группа физиков-любителей превратила самую обычную микроволновую печь в доступный генератор плазмы.

Как известно, принцип действия микроволновой печи основан на воздействии электромагнитного поля на молекулы. В обычных условиях плотность

молекул в веществе очень велика, что приводит к их колебаниям, от чего объекты, помещенные в магнитное поле, нагреваются. При этом частицы не могут набрать необходимое количество энергии для того, чтобы «разогнаться» и перейти в состояние плазмы. Однако если использовать не твердое тело, а газ в нужной концентрации, то расстояние между молекулами будет больше, что увеличивает шансы на получение плазмы.

Именно это свойство ученые использовали в своей работе – взяли герметичный сосуд с кислородом, содержание которого было точно рассчитано. Помимо этого, было вычислено и оптимальное давление внутри сосуда для того, чтобы колебания газа не разорвали его. При помещении сосуда в микроволновую печь, на переход газа в состояние плазмы уходит несколько минут, а сосуд начинает светиться. Как утверждают физики, получившуюся плазму можно



использовать для того, чтобы изучать и изменять свойства различных веществ. В качестве примера они продемонстрировали гидрофильный, то есть поглощающий влагу, полимер полидиметилсилоксан. После нескольких секунд «купания» в плазме, свой-

ство полимера поменялось на противоположное – он стал гидрофобным, то есть водоотталкивающим. Кроме того, авторы уверены, что при помощи «плазмы из микроволновки» можно изменять электропроводность и другие свойства различных веществ.

hi-news.ru



Российские ученые рассказали, как удешевить высокооктановый бензин



Химики из Самары и ряда зарубежных стран создали новый материал, с помощью которого можно значительно снизить стоимость производства высококачественного бензина. «Рецепт» по его сборке был опубликован в журнале Nature Communications.

«Мы даем список важных для промышленности веществ, которые еще не существуют, но могут быть получены в ближайшем будущем. Благодаря помощи Российского научного фонда у нас появился реальный шанс развить в Самаре технологии дизайна и изготовления новых материалов для энергоэффективного сорбционного разделения нефти и газов», – рассказал Евгений Александров, материаловед из Самарского университета.

Металл-органические каркасы (МОК) представляют собой сложные полимерные материалы, похожие по структуре на пчелиные соты и обладающие очень высокой пористостью и прочностью. Сегодня МОК используются для создания фильтров, способных улавливать углекислоту или водород и удерживать в себе огромные количества этих газов.

Размеры сот в подобных структурах, как давно заметили, могут сильно меняться, если эти каркасы сжимаются или растягиваются, или же при изменении температуры и давления окружающей среды, что

заметным образом меняет то, какие молекулы и атомы они могут поглощать и удерживать в себе.

Александров и его коллеги из США, Саудовской Аравии, Китая и Италии задумались, можно ли использовать МОК для решения обратных задач – «вылавливания» только нужных молекул из смеси большого числа похожих соединений.

Ярким примером подобных жидкостей является нефть, которая содержит в себе десятки молекул углеводородов – их разделение достаточно дорогая и нетривиальная задача. Сегодня ее решают при помощи так называемой ректификации – нагрева нефти, ее испарения и разделения по «слоям» в специальных башнях, на работу которых уходит огромное количество энергии.

Как показали опыты Александрова и его единомышленников, весь этот процесс можно частично или целиком обойти, используя МОК, собранные из атомов циркония и одиночных звеньев определенных полимеров. Например, пористые структуры на их основе могут очень избирательно поглощать гексан – один из нежелательных компонентов бензина, заметно понижающий октановое число.

Эффективность работы МОК в данном случае, по словам химиков, почти в два раза превосходит КПД работы современных технологий очистки бензина от гексана. При этом созданные ими наночастицы не поглощают полезные «версии» этого углеводорода, имеющие другую структуру. Это позволяет использовать их для производства высокооктанового бензина, насыщенного изомерами гексана.

Аналогичным образом, как показывают расчеты химиков, можно создать и другие каркасы, которые будут удалять «нужные» или «ненужные» вещества из нефти, не требуя ее нагрева или других дорогостоящих действий. По мнению ученых, это снизит стоимость нефтепродуктов и одновременно улучшит их качество.

ria.ru





Селенид FeCo – материал для следующего поколения суперконденсаторов

В статье, утверждённой к публикации в следующем выпуске журнала NANO, команда Китайского горного университета (China University of Mining and Technology) сообщила об успешном опыте использования железокобальтового (FeCo) селенида в качестве материала катода асимметричного суперконденсатора (ASC).

Эта работа демонстрирует перспективность использования селенида FeCo в следующих поколениях устройств для хранения энергии, обладающих высокой удельной мощностью, циклической устойчивостью, низкой стоимостью эксплуатации и обеспечивающих быструю зарядку/разрядку.

Катод – тонкоплёночный массив нановыступов селенида FeCo, был получен в процессе двухэтапного гидротермального синтеза на подложке из никелевой пены, выполняющей также функцию коллектора тока. Для такого катода при плотности тока 1 ампер на грамм были получены удельная ёмкость 978 Ф/г и удельная энергоёмкость 163 мАч/г при стабильности 81,2 % после 5 тыс. циклов перезарядки.



Прототип ASC с рабочим напряжением 1,6 В продемонстрировал в испытаниях максимальную удельную энергоёмкость 34,6 Втч/кг и мощность 759,6 Вт/кг, что превышает рабочие характеристики многих ASC, описанных в литературе.

В настоящее время, авторы продолжают работать над совершенствованием конструкции своего суперконденсатора. В частности, они улучшают контроль вывода высокого напряжения и рассматривают опцию применения композитов селенида в целях снижения себестоимости и оптимизации электрохимического процесса.

nanonewsnet по материалам ko.com.ua



Графеновый сенсор преобразует ИК-свет в электричество

Группа учёных из испанского Института фотоники (ICFO) разработала устройство, использующее графен для детектирования лучей среднего участка инфракрасного спектра и эффективного преобразования их в электрические сигналы при комнатной температуре. Это изобретение может улучшить системы коммуникаций, тепловизоры и другие технологии.

Излучение в среднем ИК-диапазоне, с длинами волн 8–14 мкм, активно используется средствами тепловой визуализации и молекулярной спектроскопии. Кроме того, такие лучи могут распространяться в воздухе без заметных потерь, что делает их перспективными для применения в беспроводных коммуникациях и дистанционных измерениях. Но традиционные детекторы ИК-лучей при комнатной температуре работают очень медленно: по причине тепловой инерции на их нагрев уходит обычно около миллисекунды.

Продемонстрированное сотрудниками ICFO устройство лишено этого недостатка благодаря уникальным свойствам одноатомного слоя углерода – графена и его плазмонов – коллективных колебаний электронов.

В новом устройстве авторы использовали дисковые плазмонные резонаторы из графена, соединённые квазиодномерными нанолентами. Такие синтетические наноструктуры преобразуют ИК-свет в плазмоны, а их – в электронное тепло.

«Действительно уникальным в графене является то, что рост электронной температуры, вызванный распадом плазмона, у него намного выше, чем у других материалов», – пишет Цюши Гуо (Qiushi Guo), первый автор статьи об этом исследовании в Nature Materials.

Время реагирования плазмонного резонатора на ИК-сигнал составляет всего одну миллиардную долю секунды. Это делает графеновый датчик оптимальным для высокоскоростных ИК-коммуникаций.

Предложенная конструкция отличается простой и широкими возможностями масштабирования – габариты такого датчика могут быть даже меньше длины световой волны. Это позволит, например, создать тепловую видеокамеру с субволновыми пикселями или уместить на одной интегральной фотонной схеме всю функциональность ИК-спектрометра.

ko.com.ua

