



В России придумали, как делать наноматериалы из спирта



Ученые Сибирского федерального университета (СФУ) и Института вычислительного моделирования СО РАН (Красноярск) нашли новый эффективный способ производства углеродных наноструктур. По словам ученых, технология найдет применение в электронике, химической промышленности и энергетике. Результаты опубликованы в журнале *International Journal of Heat and Mass Transfer*.

Углеродные наноструктуры изучают сегодня во всем мире, а возможности их применения, как считают ученые, невероятно широки: от искусственных мышц и сверхпрочных материалов до нейрокомпьютерных систем. Традиционно они производятся путем пиролиза углеводородов, получаемых из нефти или природного газа.

Под действием высоких температур сложные соединения распадаются на более простые, в том числе происходит осаждение чистого углерода. Однако при этом далеко не все вещество принимает необходимую структуру, превращаясь в нанотрубки или графен. Побочные продукты – сажевые частицы и

аморфный углерод – также выпадают в осадок, при этом разрушая готовые наноструктуры.

Ученые из СФУ экспериментально показали, что при пиролизе этанола процесс осаждения углеродных наноструктур значительно быстрее, а содержание примесей фактически нулевое. По их словам, этот способ также намного выгоднее и экологичнее, поскольку не зависит от добычи природных углеводородов.

«При пиролизе этанола создается достаточно агрессивная среда, основой которой служит вода, способная разрушать ненужные формы осаждающегося углерода, сохраняя при этом целевые функциональные наноструктуры», – объяснил доцент кафедры композиционных материалов и физикохимии металлургических процессов СФУ Михаил Симунин.

Как рассказали исследователи, путем использования различных катализаторов в процессе пиролиза можно синтезировать самые причудливые углеродные наноматериалы. При этом замена продуктов разложения нефти и газа на этанол позволяет сохранять нужную воспроизводимость структуры и свойств наноматериалов.

«Наша технология определенно будет востребована в будущем, поскольку функциональные углеродные покрытия будут широко использоваться в нанoeлектронике и сенсорной технике», – отметил Михаил Симунин.

Специалисты также считают, что сегодня основными потребителями новой технологии станут предприятия, производящие нанокompозитные материалы, в частности, керамические мембраны, применяющиеся в пищевой и химической промышленности, в полиграфии и энергетике.

ria.ru



Углекислый газ эффективно преобразовали в этилен

Ученые из Университета Торонто и Калифорнийского технологического университета разработали новую улучшенную систему для эффективного преобразования воды и углекислого газа в этилен – предшественник широкого спектра пластмасс, которые применяются в различных областях: от медицинских приборов до синтетических тканей. Статья исследователей опубликована в журнале *Science*.

Улавливать углекислый газ экономически невыгодно. Но его попадание в атмосферу чревато усилением парникового эффекта и, как следствие, глобального потепления. Выходом может стать превра-

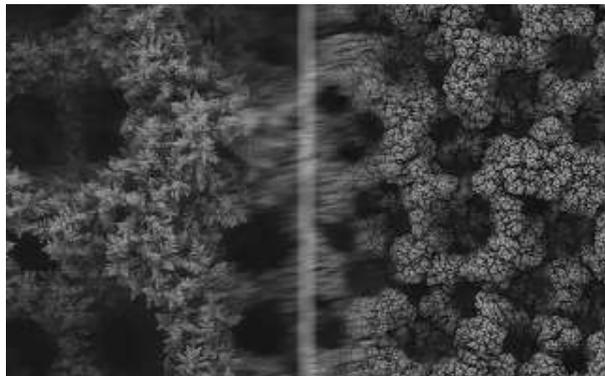
щение углекислого газа в промышленно важный продукт, такой как этилен.

Ранее исследователи опубликовали статью, описывающую использование электролизера – устройства, которое использует электричество для запуска химической реакции – для преобразования CO_2 в этилен с рекордной эффективностью. В этой системе реагенты – углекислый газ и вода – собираются вместе на поверхности катализатора на основе меди.

Но новая разработка не решила все проблемы. Например, при таком процессе не весь углекислый газ превращается в этилен. Значительная его часть реаги-



рует с материалом электрода и образует побочные продукты – карбонаты. Они снижают не только выход целевого вещества, но и производительность процесса.



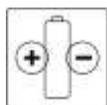
В новом исследовании ученые нашли способ решения проблемы. Они выяснили, что добавление органического иона арилпиридиния в катализатор позволяет избежать образования ненужных побоч-

ных продуктов синтеза этилена. С помощью теоретических расчетов и экспериментов, ученые проверили активность более дюжины различных видов арилпиридинов, прежде чем выбрать один из них.

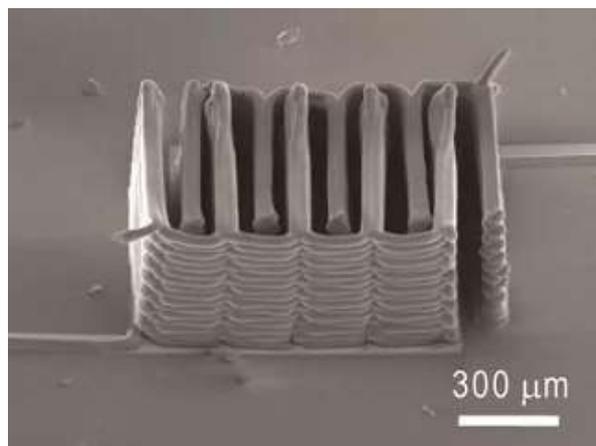
Нанесение тонкого слоя из этих молекул на поверхность медного катализатора значительно увеличило селективность реакции получения этилена. Это также привело к еще одному преимуществу – снижению рабочей кислотности среды реакции от основной до нейтральной. Это значит, что для проведения процесса теперь не требуется добавлять щелочь, а достаточно проводить его в нейтральной среде.

Улучшенный катализатор также продержался дольше, чем его предыдущая версия. Он оставался стабильным в течение почти 200 часов работы. Другое усовершенствование – увеличение площади поверхности катализатора в пять раз – дало ученым представление о проблемах, которые необходимо будет преодолеть, чтобы вывести производство этилена на промышленный уровень.

indicator.ru



Для печати компонентов литиевых батарей предложили новые «чернила»



Ученые из Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Университета ИТМО и Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе разработали новую технологию изготовления электродов для миниатюрных литий-ионных аккумуляторов методом струйной печати. Проводимые исследования могут способствовать созданию источников питания для биосенсоров, носимой электроники и прочих миниатюрных устройств.

Результаты опубликованы в журнале *Energy Technology*. Исследования выполнены при финансовой поддержке Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и двух грантов РФФ.

Литий-ионные аккумуляторы (батареи), изготовленные по традиционной технологии, обладают вы-

сокой удельной энергией, то есть могут сохранять большое ее количество в малом объеме. Благодаря этому свойству их часто используют для питания миниатюрных устройств, таких как умные часы, стилусы и так далее. На сегодняшний момент их развитие достигло своего технологического предела, и дальнейшее уменьшение крайне затруднено. Необходимы разработки новых подходов к изготовлению аккумуляторов. К числу возможных решений относятся методы, применяемые при производстве интегральных микросхем, а также различные высокопроизводительные способы печати.

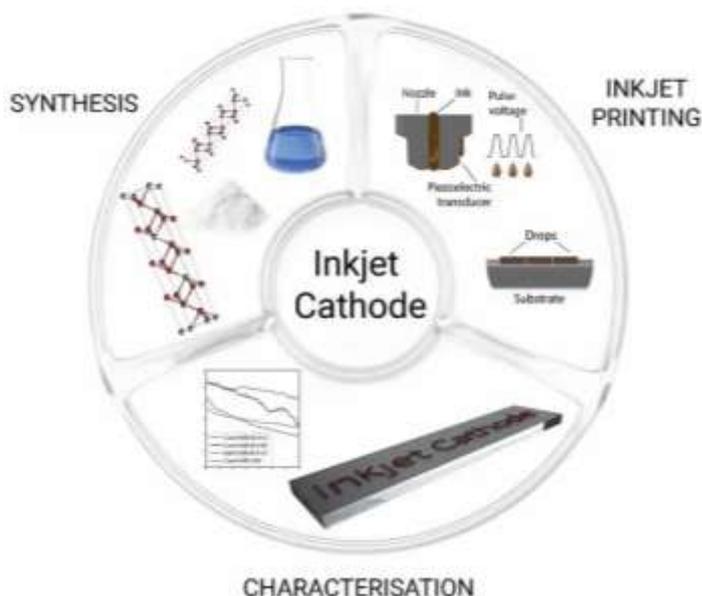
Для того чтобы напечатать электроды с заданными характеристиками, необходимо провести подбор условий синтеза материалов, состава и вязкости раствора «чернил», параметров печати (например, расстояние между каплями и число наносимых слоев). Это требует решения множества задач с привлечением исследователей, обладающих компетенциями в различных областях науки и техники. На сегодняшний день электроды, изготавливаемые с применением струйной печати, не могут обеспечить достаточно высокую энергоемкость по сравнению с традиционными. Наблюдаемый разрыв связан как с использованием различных материалов, так и с параметрами электродов – плотностью активного слоя, долей активного материала и так далее.

Для печати катодов используют литированный фосфат железа (LiFePO_4/C), литированный оксид кобальта (LiCoO_2), литий-марганцевую шпинель (LiMn_2O_4) и литированный смешанный в равной



пропорции оксид никеля, кобальта и марганца ($\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$). Энергоемкость этих материалов ниже, чем у «высоковольтного» литированного оксида кобальта, используемого в аккумуляторах портативной электроники. За счет стабилизирующих структуру примесей и модифицирующих покрытий «высоковольтный» литированный оксид кобальта способен работать в более широком диапазоне по-

тенциалов и имеет большую емкость. Однако для печати электродов используют материалы с малым размером частиц, обладающие относительно высокой удельной поверхностью. Нанесение стабилизирующих структуру покрытий в этом случае становится сложной технологической задачей, поэтому этот материал не применяют при печати электродов.



Этапы изготовления электродов с помощью разработанной технологии / Максим Максимов

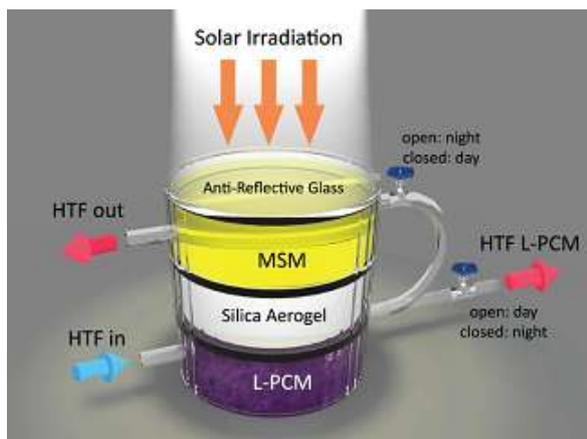
«Для сокращения разницы в энергоемкости мы предлагаем использовать перспективные соединения на основе обогащенного литием и марганцем катодного материала, обладающие повышенной разрядной емкостью, – рассказал один из исследователей, ведущий научный сотрудник лаборатории «Синтез новых материалов и конструкций» Центра НТИ «Новые производственные технологии» СПбПУ Максим Максимов. – Мы показали возможность изготовления на основе этого материала электродов с применением струйной печати. Также выяснили, что энергоемкость материала в составе напечатанного электрода и электрода, изготовленного по традиционной технологии, близки».

В ближайшем будущем ученые планируют провести исследования, результаты которых обеспечат дальнейшее увеличение энергоемкости напечатанных электродов и разрабатываемого экспериментального образца литий-ионного аккумулятора.

indicator.ru



Новое гибридное устройство способно не только улавливать, но и хранить солнечную энергию



Вопреки своему названию, солнечные батареи не запасают энергию, полученную от солнца. С помощью фотоэлектрической технологии они напрямую производят электричество. Новая технология, предложенная исследователями из Университета Хью-

стона, улавливает тепло от солнца и сохраняет его в виде тепловой энергии.

Это позволит решить такие проблемы солнечной энергетики, как невозможность круглосуточного использования прямой солнечной энергии, ограниченные часы солнечного света, пасмурные дни. Статья о технологии опубликована в издании Joule.

Новый «гибрид» состоит из «молекулярного хранилища» и локализованного материала с фазовым переходом, которые разделены аэрогелем на основе диоксида кремния для поддержания необходимой разницы температур. Прибор позволяет накапливать как энергию в молекулярной форме, так и скрытую теплоту (тепло, выделяемое или поглощаемое в процессе фазового перехода при постоянной температуре). Такое устройство сбора и хранения в перспективе позволит получить источник бесперебойной энергии для работы в режиме 24/7.

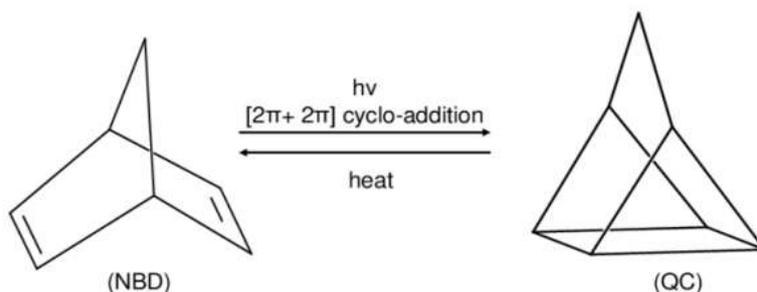
Ученые добились эффективности поглощения в пределах 73÷90 %, в зависимости от масштабов установки. До 80 % энергии, которая хранилась в уст-



ройстве в темное время суток, удалось выделить обратно; для светлого времени этот процент был еще выше. По словам ученых, такая эффективность связана со способностью прибора поглощать весь спектр солнечного света.

В качестве «молекулярного хранилища» использован норборнадиен-квадрициклан – комбинация

двух изомеров полициклических углеводов, которые переходят из одной формы в другую при поглощении солнечного света. Это вещество, по словам ученых, обладает высокой удельной энергией и хорошо выделяет тепло, к тому же способно оставаться стабильным в течение длительного периода хранения энергии.



Реакция превращения норборнадиена (слева) в квадрициклан. Прямая реакция идет при поглощении солнечного света, обратная – с выделением теплоты / © Researchgate

Устройство обеспечивает повышенную эффективность несколькими способами: солнечная энергия сохраняется в молекулярной форме, а не в виде тепла, поэтому со временем не рассеивается. А поскольку накопленная энергия хранится там же, где собирается, это избавляет от потерь, связанных с транспортировкой.

Особенно полезным кажется свойство нового устройства, которое позволяет работать с энергией

в темное время суток, при слабом или вовсе отсутствующем солнечном излучении. Полученная ранее энергия собирается норборнадиен-квадрицикланом, который переходит в форму с более высокой энергией. Это дает устройству возможность производить тепловую энергию ночью даже эффективнее, чем днем, – отметил автор статьи доктор Т. Рэндалл Ли.

naked-science.ru



Наночастицы увеличат продуктивность добычи руды

Красноярские ученые впервые исследовали поведение наночастиц ксантогената свинца во время обогащения руды методом пенной флотации. Выяснилось, что эффективность процесса зависит от соотношения калийной соли и нитрата свинца. Результаты работы, которая опубликована в журнале ACS Omega, помогут повысить продуктивность извлечения полезных ископаемых из труднообогатимых руд.

Переработка металлических руд – сложный и трудоемкий процесс. Иногда содержание нужного элемента в породе не превышает одного процента. Добыть ценные соединения помогают различные методы обогащения полезных ископаемых, один из которых – пенная флотация. Суть этой технологии заключается в следующем. Когда через смесь измельченной руды с водой пропускают сжатый воздух, он образует крошечные пузырьки. При определенных условиях частицы минерала прилипают к ним и всплывают на поверхность в виде пены. К примеру, при добыче свинца к пузырькам прилипает сульфид свинца. Образующаяся пена на три четверти будет состоять из полезного соединения.



С истощением запасов полезных ископаемых в разработку попадает все больше труднообогатимых руд. Перед учеными стоит задача повысить продуктивность их извлечения, переработки и обогащения.



В частности, чтобы сделать пенную флотацию более эффективной, в ней задействуют ксантогенаты – производные угольной кислоты, растворимые соли. В растворе такие соли образуют с металлами наночастицы нового нерастворимого вещества. Наночастицы повышают способность минерала прилипать к пузырькам воздуха и усиливают образование обогащенной пены.

Красноярские ученые определили, при каких условиях пенная флотация наилучшим образом подходит для обогащения руды с присутствием свинца. Оказалось, что это во многом зависит от соотношения нитрата свинца и калиевой соли.

В процессе флотации, при добавлении к калийной соли нитрата свинца, происходит обменная реакция – свинец и калий меняются местами. В результате, из соли и свинца образуются наночастицы нового нерастворимого соединения.

При этом, если свинец находится в избытке, в растворе образуются мелкие наночастицы диаметром около пятидесяти нанометров. При соотношении реагирующих веществ 2 к 1 образующиеся частицы немного крупнее, но все еще устойчивые. Когда свинца становится меньше, а калиевой соли больше,

то при определенной кислотности среды наночастицы распадаются. Дело в том, что при равном соотношении реагентов в пене образуется нестабильное соединение моноксантогенат свинца, которое теряет массу уже при температуре 70 °С. При других соотношениях реагентов формируется ксантогенат свинца, который начинает распадаться лишь при температуре 120÷130 °С.

«Нас заинтересовало образование наночастиц ксантогената свинца во время пенной флотации, поскольку ранее этот процесс целенаправленно никто не исследовал. Мы посмотрели, почему и как они образуются, как взаимодействуют с кислотными и щелочными растворами. Зная свойства частиц и условия образования, можно применять их под конкретные нужды, к примеру, использовать не только в процессе флотации, но и для создания композитных материалов», – рассказал Сергей Воробьев, кандидат химических наук, научный сотрудник Института химии и химической технологии Красноярского научного центра СО РАН.

Исследование проводилось при поддержке Российского научного фонда.

Пресс-служба КНЦ СО РАН

scientificrussia.ru



Полимерное покрытие устраняет слабое место перовскитных солнечных панелей



Исследователи из MIT разработали прозрачное покрытие из органического полимера, которое упрощает производство «капризных» солнечных панелей. Это покрытие подходит и для производства умной одежды из дышащих тканей.

Обычно для производства солнечных панелей используют оксид индия-олова (ИТО), однако это очень хрупкий материал, и спустя незначительное время он трескается. Команда инженеров из MIT давно работает над решением этой проблемы. Два года там создавали гибкий прозрачный проводящий материал, но его свойства были недостаточно хороши по сравне-

нию с ИТО. Как рассказал MIT News, новое изобретение оказалось более чем в десять раз эффективнее прошлой версии.

Комбинируемая прозрачность и проводимость измеряются в сименсах на сантиметр. Значение ИТО составляет от 6 000 См/см до 10 000 См/см. Предыдущая разработка демонстрировала 50 См/см, но никто не ожидал, что новый материал достигнет 3 000 См/см. Ученые надеются после доработки еще больше повысить этот показатель.

Новый гибкий материал – органический полимер PEDOT – наносится сверхтонким слоем всего несколько нанометров толщиной в процессе химического осаждения из паровой фазы. В результате возникает слой, структура которого состоит из крошечных кристаллов, образующих идеальную горизонтальную линию – отсюда высокая проводимость.

Для демонстрации возможностей материала разработчики нанесли слой PEDOT на перовскитный фотоэлемент, который считается потенциальной заменой кремниевых солнечных элементов. Последние эффективнее и проще в производстве, но им не хватает долговечности. Благодаря PEDOT производительность перовскитов повысилась, к тому же элементы стали вдвое «выносливее».



Поскольку полимер изготавливается в результате сухого осаждения из паровой фазы, полученные тонкие слои следуют всем изгибам поверхности, покрывая их

ровным слоем. Это свойство будет полезным, например, при нанесении проводящего слоя на ткань – он покроет все нити, но материал все еще будет «дышать».

hightech.plus



Перовскитные солнечные панели сделали ребристыми



Ученые из МГУ разработали новый подход, позволяющий создать рельеф на светопоглощающем слое перовскитных солнечных элементов. Это повысит эффективность поглощения солнечного излучения. Результаты работы опубликованы в журнале *RCS Advances*.

Солнечные батареи на основе органо-неорганических веществ со структурой перовскита – относительно новый класс устройств, эффективность которых может превышать показатели аналогов в разы. С момента создания первого прототипа перовскитной солнечной ячейки в 2009 г. установки с такими материалами постоянно совершенствовались, показывая все более высокие КПД. В конце концов они обогнали по эффективности самые распространенные поликристаллические кремниевые солнечные элементы. Теперь значения КПД перовскитных панелей составляют более 25 %.

Но ученые продолжают искать способы улучшить существующую технологию. Один из способов сделать это – создание на поверхности светопоглощающего слоя системы чередующихся выступов и бо-

розд. В результате свет эффективно рассеивается на неровностях поверхности и лучше поглощается, что приводит к повышению эффективности преобразования энергии фотонов в электричество.

Ученые МГУ предложили новый метод текстурирования светопоглощающего слоя, который основан на использовании полииодидов метиламмония. Такие соединения обладают двумя уникальными особенностями: они жидкие при комнатной температуре и очень интенсивно реагируют с металлическим свинцом. В результате такой реакции образуется гибридный перовскит высокого качества. Используя эти свойства новых материалов, авторы исследования предложили сразу же формировать перовскитный светопоглощающий слой с заданной микроструктурой поверхности, а не модифицировать ее после получения, как это делается в большинстве случаев.

«Мы разработали подход, который основан на явлении роста кристаллов в ограниченном пространстве. В ходе процесса мы сначала наносим несколько капель реакционных полииодидов на поверхность пленки металлического свинца, а затем прижимаем штамп с заданным рельефом. В ходе протекания химической реакции между жидкими полииодидами и свинцом растут кристаллы перовскита. Поскольку доступный для роста объем ограничен рельефом штампа, кристаллы принимают нужную нам форму, полностью заполняя предоставленный объем. Реакция протекает очень быстро, уже через пару минут можно убрать штамп и получить поверхность с необходимой текстурой», – рассказал руководитель исследования, заведующий лабораторией новых материалов для солнечной энергетики факультета наук о материалах МГУ и старший научный сотрудник химического факультета МГУ Алексей Тарасов.

indicator.ru



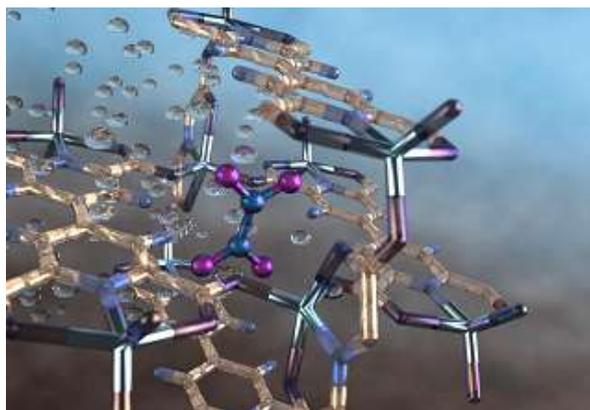
Новый материал преобразует загрязнитель воздуха в промышленно важное вещество

Международная группа ученых создала новый металлоорганический каркас, который способен улавливать загрязняющий воздух диоксид азота и преобразовывать его в азотную кислоту.

Оксиды азота, в том числе диоксид, образуются при сгорании некоторых видов топлива в двигателях

автомобилей и на химических предприятиях. Эти газы ядовиты для человека, превышение их концентрации вызывает отек легких. Диоксид азота тяжелее воздуха, поэтому оседает и стелется по земле, даже если был выброшен из высоких труб заводов.





Исследователи из нескольких учебных заведений, включая Манчестерский университет, создали новый материал, который получил название MFM-520. Он может захватывать диоксид азота из воздуха при атмосферном давлении и температуре – даже при низких концентрациях и в потоке – в присутствии воды, диоксида серы и углекислого газа.

Несмотря на высокореактивную природу загрязняющего вещества, MFM-520 оказался способным к

полному восстановлению с помощью дегазации или обработки водой из воздуха. С помощью этого процесса материал не только очищается от веществ, которые он накопил, но и преобразует диоксид азота в азотную кислоту, используемую для производства большого числа различных химических веществ.

По словам ученых, это первый материал, который преобразует токсичный диоксид азота в полезный для промышленности продукт. Также интересно, что самая высокая скорость этого процесса наблюдается при температуре в 45 °С, что соответствует температуре выхлопных газов.

Улавливание парниковых и токсичных соединений из атмосферы – сложная задача из-за их относительно низких концентраций и того факта, что вода в воздухе конкурирует с другими газами и часто может негативно влиять на разделение газов. Другой проблемой стал поиск практического способа улавливания газов и их преобразования в полезные продукты с добавленной стоимостью. Материал MFM-520 позволяет решить все эти проблемы.

naked-science.ru



Генератор, созданный в ТПУ, поможет в очистке воды в Израиле



Специалисты Томского политехнического университета создали высоковольтный генератор наносекундной длительности для израильской компании WADIS, занимающейся электроразрядной дезинфекцией воды. Для того чтобы сделать эту установку, томские ученые решили нетривиальную инженерную задачу. В дальнейшем генератор будет использоваться при очистке сточных вод.

Генератор был сделан в лаборатории импульсно-пучковых, электроразрядных и плазменных технологий ТПУ под руководством профессора Геннадия Ремнева. И совсем недавно он успешно был доставлен в Израиль.

Подобные генераторы наиболее часто используются в озонаторах – приборах, вырабатывающих озон для очищения воздуха или воды. Генератор в данном случае – один из основных элементов озонатора. Генератор является источником высоковольтного наносекундного импульса, инициирующего разряд, в результате которого и образуется большое количество озона. Планируется, что в израильском проекте генератор будет применяться для тонкой очистки воды от органических соединений без использования реагентов.

«Наши израильские коллеги отработывают наиболее эффективную технологию для очистки сточных вод. Один из этапов очистки – это удаление органики. Это всегда сложная задача. Для этого коллеги используют наносекундный электрический разряд в воде. Для этого и нужен генератор. Полученные ими результаты в ходе испытаний их технологии достаточно хорошие, однако для использования этой технологии в промышленности необходимо повышение мощности установки, поэтому компания обратилась к нам. Обычно такие генераторы формируют высоковольтные импульсы с частотой следования до 1 килогерца со средней мощностью 0,5÷1 кВт, а нам нужно было дойти до 3 килогерц при средней мощности генератора 4,5 кВт, при этом генератор должен работать на нагрузку в 50 Ом. Это достаточ-



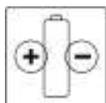
но маленькое сопротивление для генератора такого типа. Суть в том, что при снижении сопротивления падает и коэффициент полезного действия генератора. Нам удалось решить этот вопрос в нашем генераторе, сохранив приемлемый коэффициент полезного действия», – рассказал научный сотрудник лаборатории импульсно-пучковых, электроразрядных и плазменных технологий ТПУ Михаил Журавлев.

По его словам, это удалось сделать за счет особых конструктивных решений.

«Это была действительно нетривиальная задача. Разработанный генератор – установка штучная, созданная под конкретную задачу. С таким маленьким сопротивлением мы еще не делали генераторы», – отметил Михаил Журавлев.

Другое требование, которое было поставлено перед томскими политехниками, – генератор должен быть способен работать в круглосуточном режиме. С этой задачей он также справился на испытаниях в Израиле.

news.tpu.ru



Ниобий и глицерин помогли усовершенствовать топливные элементы



Сотрудники Федерального университета АВС в Бразилии объединили ниобий и глицерин для создания перспективной схемы производства недорогих топливных элементов. Статья исследователей опубликована в журнале ChemElectroChem.

Бразилия – крупнейший в мире производитель ниобия и владеет около 98 % запасов этого элемента на планете. Изделия, содержащие этот металл, имеют множество применений – от сотовых телефонов до двигателей воздушных судов. Большую часть добываемого ниобия страна экспортирует за рубеж.

Другим веществом, которое производится Бразилией в больших количествах, но недостаточно используется, является глицерин – побочный продукт омыления масла и жира в мыловаренной промышленности и реакций переэтерификации в биодизельной промышленности. В этом случае ситуация еще хуже, потому что глицерин часто классифицируется как отход и выбрасывается в окружающую среду, а удалить его большие объемы оттуда очень сложно.

Исследователи Федерального университета АВС придумали способ совместного использования этих веществ, который позволяет не только уменьшить выбросы глицерина в окружающую среду, но и повысить распространенность альтернативных источников энергии в стране.

«Созданная нами ячейка работает благодаря реакции окисления глицерина кислородом воздуха, в ходе которой выделяется энергия. Мощности ячейки достаточно для того, чтобы зарядить небольшие электронные устройства, такие как сотовые телефоны или маломощные ноутбуки. Позже технологию можно будет адаптировать для управления электромобилями и даже для подачи электроэнергии в дома. В долгосрочной перспективе у нее есть неограниченные потенциальные применения», – заявил первый автор статьи Фелипе де Моура Соуза.

В результате реакции кроме электроэнергии в окружающую среду выходит только вода и углекислый газ. Ниобий участвует в этом процессе в качестве сокатализатора, способствуя действию палладия, используемого в качестве анода топливного элемента. Добавление ниобия позволяет уменьшить количество необходимого палладия в два раза, что снижает себестоимость ячейки.

В то же время ниобий значительно увеличивает мощность топливного элемента. Но основной вклад этого элемента – снижение электролитического отравления палладия, которое происходит в результате окисления промежуточных продуктов, таких как моноксид углерода, снижающих производительность катализатора и эффективность процесса.

indicator.ru



Создана экофутболка, которая вырабатывает электричество



Исследователи из Университета Малаги (Испания) разработали недорогую экофутболку, которая вырабатывает электричество из разницы температур между телом человека и окружающей средой. Как сообщила пресс-служба университета, речь идет о прототипе «e-textile», для которого используют экологически чистые и недорогие материалы, такие как кожура помидоров.

Подробное описание разработки появилось в журнале *Advanced Functional Materials*.

Формула изобретения очень проста: вода и этанол (спирт), полученный из шкурок помидоров с добавлением углеродных наночастиц. В результате получают биочернила, которые наносят на ткань – в данном случае хлопок. При нагревании полученное вещество проникает в ткань и прилипает к ней, приобретая электрические свойства, подобные тем, которыми обладают теллур, германий или свинец – материалы, обычно применяемые для изготовления термоэлектрических устройств.

«Когда человек ходит или бежит, его тело нагревается. Если он носит подобную футболку, разница между его телом и более низкой температурой окружающей среды может генерировать электричество», – отметили авторы работы.

В настоящее время ученые продолжают свою работу над разработкой устройств, которые можно встроить в «умный текстиль», чтобы одежда могла, например, генерировать свет, чтобы человека было видно в темноте или даже заряжать мобильный телефон без зарядного устройства.

scientificrussia.ru



Enel и GenerationS подводят итоги отбора проектов в области энергетики

Группа Enel, один из крупнейших частных мировых операторов на электроэнергетическом и газовом рынках, подвела итоги сбора заявок на базе корпоративного акселератора GenerationS от РВК. Пять проектов приняли участие в очном отборе, который прошел 18 ноября в Риме. Лучшие стартапы, которые отберут эксперты Enel, получат шанс на реализацию пилотных проектов на объектах компании, а также, в случае успеха – возможность масштабировать свое решение на рынки стран присутствия компании.

Представленные на очном отборе проекты представили свои технологические решения перед менеджментом Enel, а также представителями глобальных бизнес-линий по тепловой генерации и возобновляемой энергии. Заявки на участие в программе подали более 180 стартапов из России, Казахстана, Финляндии, США, Армении, Сингапура и других стран. Из них 151 – прошли первичную экспертизу, после чего 29 стартапов были представлены экспертам Enel, которые выбрали 5 проектов-финалистов для участия в заключительном очном отборе в головном офисе Enel в Риме:

Kavaca Industrial разработали multifunctionальное нанокерамическое покрытие, продлевающее срок службы солнечных панелей, любой поверхности и оборудования.

Компания In-Pipe Robot разрабатывает роботов для контроля промышленных и магистральных трубопроводов.

ГК СКАУТ разрабатывает и внедряет на предприятиях бортовую систему фото-видео анализа действий водителя. Система также может использоваться на производствах и опасных объектах.

Программный комплекс CYCLOPS производит анализ видеопотока с производственных площадей для оперативного реагирования на возможные нарушения правил безопасности и правил эксплуатации оборудования.

Warden Machinery занимаются серийной разработкой систем машинного зрения для видеоаналитики, контроля качества продукции, автоматизации визуальной инспекции и контроля оборудования, логистического учета материально-технических ресурсов и решения других индустриальных задач.



«Проведенный отбор был насыщенным и очень продуктивным. Мы впечатлены тем, что увидели много интересных идей, некоторые из которых получают реальное продолжение. Хочу отметить, что Enel является первой международной энергетической компанией, которая провела совместный конкурс с РВК. Результаты отбора показали, что у российской инновационной экосистемы большое будущее», – рассказала Руководитель Инновационного центра Enel в России Ольга Маслова.

«Проект по поиску и отбору технологий Enel – уникальный для российского рынка. В большинстве случаев иностранные компании работают только через российское представительство, в случае с Enel

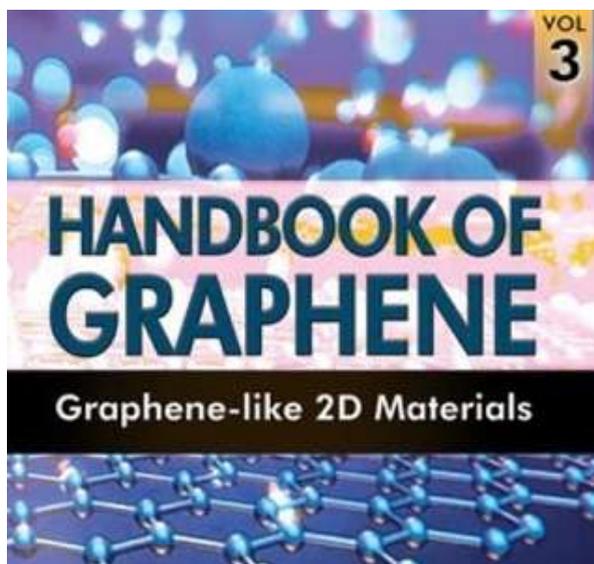
у проектов появилась реальная возможность показать свои разработки основному заказчику – бизнес-линиям в головном офисе в Риме. Команды, которые будут выбраны для дальнейшего запуска пилотов, получают уникальный опыт максимально быстрого масштабирования при успешном завершении проекта по всему миру», – отметила Екатерина Петрова, директор акселератора GeneratonS от РВК.

Enel и РВК запустили конкурс по отбору технологических проектов еще в июне этого года. Для поиска стартапов Enel определила следующие направления – тепловая генерация, зеленая энергетика и устойчивое развитие.

РВК

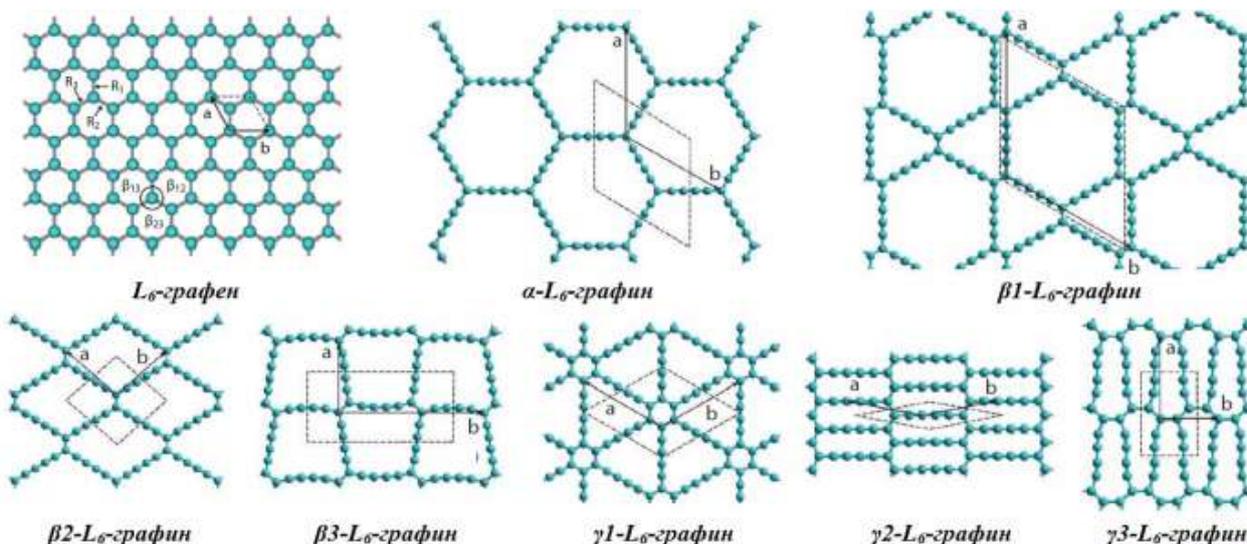


Физики ЧелГУ провели исследование мирового значения



Ученые Челябинского государственного университета исследовали перспективный углеродный материал графин и попали в монографию престижного международного издательства «Уайли».

«Углеродные соединения со слоевой двухмерной структурой обладают уникальными физико-химическими свойствами, – пояснил профессор ЧелГУ Евгений Беленков. – Типичным представителем таких соединений является графен, за передовые исследования которого в 2010 г. была присуждена Нобелевская премия по физике Андрею Гейму и Константину Новосёлову. К настоящему времени учёными со всего мира накоплен большой объем результатов по исследованию графена и графеноподобных материалов. Итогом этой работы стало издание восьми томов монографии по графену авторитетным международным издательством «Уайли».



Одна из глав третьего тома этой монографии написана по результатам научной работы, выполненной на физическом факультете ЧелГУ под руководством профессора Евгения Беленкова. Ученые исследовали новую разновидность углеродных слоев соединений, так называемых графинов (graphyne). В отличие от графена, слои которого состоят из трехкоординированных атомов (у каждого атома три ближайших соседних атома), в графиновых слоях атомы находятся как в трехкоординированных, так и двухкоординированных состояниях. Свойства этих слоев могут изменяться благодаря изменению доли атомов, находящихся в различных гибридных состояниях.

Авторский коллектив теоретически исследовал структуру и свойства ряда новых впервые предсказанных структурных разновидностей графина. Графиновые соединения с двумерной слоевой структурой являются перспективными материалами, которые могут найти широкое практическое применение в

электронике, водородной энергетике, а также для разделения газовых смесей.

Все три автора главы тесно связаны с Челябинским государственным университетом. Доктор физико-математических наук, профессор Евгений Беленков более тридцати лет работает на кафедре физики конденсированного состояния ЧелГУ. Доктор физико-математических наук Мария Бржезинская в настоящее время работает в Берлинском центре материалов и энергии имени Гельмгольца, свою кандидатскую диссертацию она защищала в диссертационном совете Челябинского госуниверситета, а докторскую в объединенном совете ЧелГУ и ЧГПУ. Кандидат физико-математических наук, доцент Виктор Мавринский, работающий в настоящее время в Магнитогорском государственном техническом университете, закончил аспирантуру ЧелГУ под руководством профессора Беленкова, а также защитил кандидатскую диссертацию в диссертационном совете ЧелГУ.

www.csu.ru



В России найден новый способ получения экологичного топлива из мусора



Исследователи Томского политехнического университета создали композиционное топливо с высоким содержанием твердых бытовых отходов, внедрение которого позволит не только эффективно утилизировать мусор, но и снизить выбросы в атмосферу парниковых газов угольными электростанциями. Результаты опубликованы в журнале *Journal of Environmental Management*.

Подробнее об исследовании рассказали журналисты агентства РИА Новости.

Ученые из ТПУ успешно завершили исследования нового многокомпонентного топлива, показавшие его принципиальную пригодность для использования на типичных ТЭС вместо угля.

«Мы опробовали добавки к водоугольным и органоугольным топливам разных видов бытовых отходов – древесины, пластика, картона, резины,

пищевых отходов. Было продемонстрировано, что для таких топлив с добавлением ТБО характерны, в сравнении с традиционным угольным топливом, меньшие концентрации выбросов оксидов азота и серы на 60 % и 35 % соответственно», – заявил доцент Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов ТПУ Дмитрий Глушков.

Исследователи уверены, что внедрение нового топлива позволит остановить рост мусорных полигонов и улучшить экологическую обстановку в мегаполисах, что сегодня актуально для всего мира, особенно для Индии, Китая, России, США и ряда стран Европы.

Кроме твердых бытовых отходов топливо содержит также отработанные масла, отходы углеобогащения и нефтепереработки, воду. Именно водяной пар способствует снижению концентрации парниковых газов.

По расчетам ученых, в течение срока эксплуатации котлов ТЭС (20 лет), в среднем одной станцией будет утилизировано 1,9 млрд тонн твердых бытовых отходов, 8 млрд тонн отходов углеобогащения и 13 млн тонн отработанных масел. При этом экономия высокосортных марок углей, востребованных в химической промышленности, будет достигать около 330 млн тонн ежегодно.

Непосредственная финансовая выгода для энергетической промышленности, по словам исследователей, будет заключаться в двух- или трехкратном



снижении расходов на приобретение и транспортировку топлива, которые сегодня в среднем составля-

ют до 85 % ежегодных эксплуатационных затрат ТЭС.

news.tpi.ru



ООН: «Чтобы предотвратить катастрофу, нужно сокращать выбросы на 7,6 % ежегодно»



Если не принять мер в ближайшие десять лет, последствия для климата будут необратимыми, констатировали эксперты ООН в юбилейном ежегодном докладе об ограничении выбросов парниковых газов. Ученым не удастся добиться главного – внимания политиков.

ООН опубликовала десятый ежегодный доклад об ограничении выбросов парниковых газов. Выводы экспертов неутешительны: разрыв между прогнозируемым уровнем выбросов к 2030 г. и целями Парижского соглашения только увеличивается. Это значит, что шансы остановить климатическую катастрофу становятся все более призрачными.

Как отмечает Electrek, в докладе впервые приводятся расчеты того, насколько масштабным должно быть сокращение выбросов.

Так, чтобы ограничить потепление 1,5 °С, необходимо ежегодно снижать объемы выбросов на 7,6 % в период с 2020 г. по 2030 г. Если мы начнем активные действия в 2025 г., урезать выбросы придется на

совершенное нереалистические 15,5 % ежегодно. А вот если бы борьба с потеплением вступила в решительную фазу уже в 2010 г., объем ежегодных сокращений составил бы всего 3,3 % ежегодно. Каждый день промедления делает борьбу с глобальным потеплением все более трудной и дорогой.

Авторы доклада предупреждают, что без быстрого сокращения выбросов планета нагреется на 3,2 °С выше доиндустриального уровня. И это еще консервативный прогноз: более современные модели предсказывают повышение температуры на катастрофические 7 °С.

Главными загрязнителями эксперты ООН называют страны Большой двадцатки, которые несут ответственность за 78 % выбросов. Худшие из них – Китай, США, ЕС и Индия. При этом лишь пять стран-членов G20 взяли на себя обязательства по полной декарбонизации экономики.

Из секторов экономики самой опасной для климата предсказуемо названа индустрия ископаемого топлива, за которой следуют промышленность, лесозаготовка, транспорт, сельское хозяйство и строительство.

К сожалению, ежегодное сокращение выбросов на 7,6 % в течение ближайших десяти лет выглядит абсолютно нереалистичным. Оно осуществимо с точки зрения технологий, однако у правительств большинства стран мира нет достаточной политической воли. В результате объемы выбросов только растут, причем темпы роста увеличиваются с каждым годом. Например, в 2018 г. человечество дополнительно выбросило в атмосферу 2,1 частей CO₂ на миллион. Нынешний год, как ожидается, поставит новые антирекорды.

hightech.plus



Кишечную палочку научили производить биомассу из углекислого газа

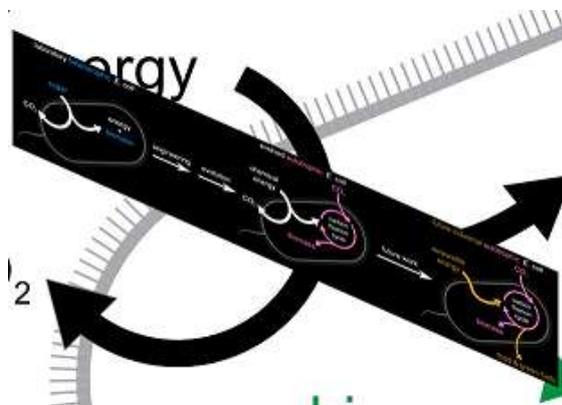
Как сообщил Cell, израильские ученые получили штамм кишечной палочки (*Escherichia coli*), способный к автотрофному питанию. Бактерии, полученные в лаборатории с помощью геной инженерии и селекции, способны создавать органические вещества из углекислого газа в ходе реакций цикла Кальвина.

Ожидается, что такая кишечная палочка будет способствовать биосинтезу нужных человеку веществ в промышленных масштабах без отходов в виде диоксида углерода.

Биотехнология давно позволяет внедрять в ДНК бактерий гены других организмов и делать так, чтобы эти гены экспрессировались, а в результате их



экспрессии образовывались нужные вещества. Так в промышленных масштабах получают ряд гормонов (инсулин, гормон роста соматотропин), аминокислоты и другие вещества.



Большая часть бактерий, которые для этой цели используют, – гетеротрофы. Это означает, что для производства органических веществ им нужны другие органические вещества. Этим они отличаются от

автотрофов, которым для создания органики подходит неорганическое сырье – углекислый газ (CO_2). Автотрофы поглощают его из воздуха и включают в состав более крупных молекул, такой процесс называется фиксацией углерода. Учитывая, что содержание CO_2 в атмосфере планеты растет, и вместе с этим меняется климат, было бы неплохо перевести биопроизводство на безотходный режим, «научить» бактерии синтезировать органические вещества из углекислого газа, который они же сами (или еще и кто-то другой) и произвели при дыхании.

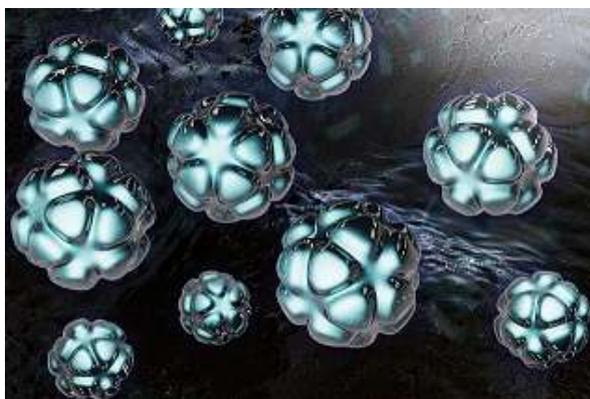
Попытки это сделать уже предпринимали различные группы ученых, но полученным в ходе их экспериментов бактериям для фиксации углерода все же требовались некоторые органические вещества. В лучшем случае такие организмы формировали из диоксида углерода лишь треть биомассы.

Исследователи из Института Вейцмана под руководством Рона Майло (Ron Milo) вывели кишечную палочку, которая может использовать для производства органики только углекислый газ без добавления каких-либо органических веществ.

nplus1.ru



Найден способ получения однородных наночастиц



Исследователи из Бирмингемского и Батского университетов продемонстрировали метод, который позволит химикам более точно контролировать размер и форму наночастиц. Статья об этом была опубликована в журнале *Nature Communications*.

В настоящее время для получения наночастиц различной формы, например для адресной доставки лекарственных средств, ученым приходится разрабатывать индивидуальный химический синтез для каждой из них. Это очень трудоемко, долго и дорого. Гораздо лучше было бы создать универсальный метод, позволяющий получать однородные по размеру и форме наночастицы нужного состава.

Команда ученых из двух университетов нашла такой способ. Ученые использовали в качестве основы наночастицу из полимерного – состоящего из множества повторяющихся звеньев – материала. Затем исследователи добавляли в раствор другой полимер. Второе соединение попадало в ядро первой наночастицы и заставляло ее расширяться. Точный размер и форма полученных частиц определялись количеством добавленного полимера второго типа.

Группа считает, что этот процесс может быть также воспроизведен с другими полимерами. Это значит, что его можно адаптировать для любого числа применений, связанных с наночастицами, – от фотоники до топливных элементов.

Но главное, на что были нацелены ученые, это решение проблем адресной доставки лекарственных средств. Сегодня всего несколько препаратов на основе наночастиц достигли фазы клинических испытаний. Это происходит как раз из-за невозможности управления размером и формой наночастиц и отсутствия полного понимания того, как эти переменные влияют на поведение частиц в организме.

В следующей работе исследователи планируют изучить, как их наночастицы связываются с лекарственными препаратами и можно ли их использовать для адресной доставки. Кроме того, ученые хотят проверить работоспособность своего метода для других частиц.

indicator.ru

