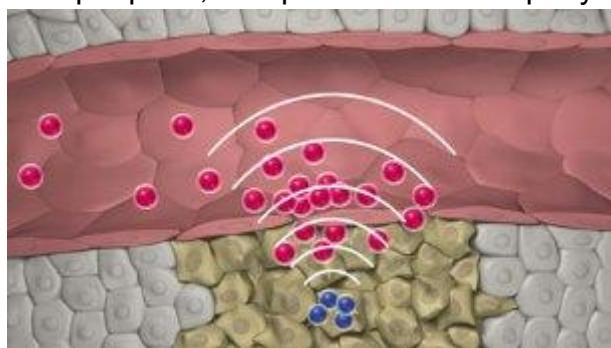


В номере:

1. **Наночастицы координируют атаки на опухоль**
2. **ЯМР-спектрометр в вытяжном шкафу – теперь это возможно**
3. **Новый способ разорвать связь С–F**
4. **Новая методика создания искусственных костей**
5. **Новый рецепт биодизельного топлива – добавим гашеной извести**
6. **Полимеры сделают виртуальную реальность еще реальнее**
7. **Органический дайджест 230**
8. **Новая мембрана для энергосберегающего разделения веществ**

1. Наночастицы координируют атаки на опухоль

Исследователи из США продемонстрировали, что лекарственные препараты могут быть направлены на опухолевую ткань с помощью двух типов наночастиц, способных к определенного рода коммуникации друг с другом: при попадании в ткани опухоли одна из наночастиц передает информацию второй, являющейся переносчиком лекарственного препарата; вторая наночастица при этом «принимает сигнал» и разгружает свой груз там, где это необходимо. Предварительные исследования показали, что с помощью новой системы удается добиться в 40 раз более эффективной доставки лекарств, чем при классическом способе доставки лекарств с помощью наночастиц – когда между частицами нет такого обмена информации. Обычные подходы к введению лекарственных препаратов сводятся к насыщению ткани значительным избытком фармацевтически активного соединения – только в этом случае ткань может получить целевую концентрацию лекарства. Сангита Бхатия (Sangeeta Bhatia) из Массачусетского технологического института с коллегами решила сфокусировать цели исследования на том, как в месте опухоли поставить «маячок», сигнал от которого успешно распознает переносчик лекарства. Исследователи решили использовать в качестве сигнала отклик крови на коагуляцию. Он заключается в том, что при незначительном воздействии, приводящем к повреждению кровеносного сосуда, информация о повреждении многократно усиливается за счет каскада биохимических реакций, в результате чего вырабатываются значительные количества белка-фибрин, который залечивает рану.



Наночастицы активируют систему коагуляционного отклика крови, этот сигнал направляет переносчик лекарства на клетку опухоли. (Рисунок из Nat. Mater., 2011, DOI: 10.1038/nmat3049) Исследователи разработали одну систему наночастиц таким образом, что они могли попадать в ткани опухоли и повреждать там кровеносные сосуды, вызывая интенсивную выработку фибрин. Второй тип наночастиц, циркулирующих в крови переносчиков лекарственных препаратов, был настроен таким образом, чтобы распознавать фибрин, будучи своеобразным приемником фибринового сигнала. Исследовательская группа разработала два типа наночастиц, имеющих шанс наиболее предпочтительно накапливаться в тканях опухоли – первый тип представлял собой небольшие наностержни из золота, а второй – наночастицы из белка, связывающегося с кровеносными сосудами опухоли. Если наностержни из золота, находящиеся в опухолевой ткани, облучить

инфракрасным излучением, они повреждают сосуды и запускают систему выработки фибринна, белковые наночастицы, находящиеся внутри опухоли, способствовали высвобождению фибринна «наружу» из опухоли. Два типа наночастиц – переносчиков лекарственных препаратов играли роль «приемников» сигнала – один представлял собой нанокристаллы оксида железа, покрытые декстрином, другой тип был создан на основе полой липидной сферы – лизосомы. К первому типу наночастиц были привиты остатки пептида, распознающего фибрин и связывающегося с ним, ко второму – белки, связывающиеся с ферментом, вовлечённым в систему коагуляционного отклика крови. Предварительные эксперименты на мышах показали, что с помощью новой системы можно достичь в 40 раз более эффективной доставки лекарства, чем при его «неуправляемом» введении и в 6 раз более эффективной по сравнению с доставкой лекарств наночастицами, способными к распознаванию рецепторов кровеносных сосудов опухолевой ткани. Такие результаты наглядно демонстрируют преимущество нового способа в сравнении с существующими. [Follow us at @ChemPortRu](#)

Источник: Nat. Mater., 2011, DOI: 10.1038/nmat3049

2. ЯМР-спектрометр в вытяжном шкафу – теперь это возможно

Исследователи из Германии продемонстрировали созданный ими портативный ЯМР-спектрометр, размеры которого позволяют использовать его для слежения за химической реакцией *in situ* там, где она должна проводиться – в вытяжном шкафу. ЯМР спектроскопия применяется для определения строения химических соединений. Обычно большая часть ЯМР-спектрометров устанавливается в специально оборудованных для них помещениях, полностью занимая их, и не отличаясь при этом даже подобием мобильности. Это связано как с размерами самих приборов, так и с тем, что для эффективной работы их сверхпроводящих электромагнитов необходимо постоянное охлаждение, и обеспечивающая его система, как правило, должна располагаться в достаточной близости от прибора. Таким образом, за исключением случаев, когда реакцию проводят непосредственно в ампуле, ЯМР-спектроскопия не может похвастаться тем, что может отслеживать протекание химических реакций *in situ*. Федерико Казанова (Federico Casanova) из Университета Аахен смог создать мобильный ЯМР-спектрометр, заменив электромагниты постоянным магнитом, размер которого не превышает кулак. Цилиндрический магнит состоит из трех колец, каждое из которых представляет собой систему восьми самариево-кобальтовых магнитов, разделенных параллельными щелями-просветами. В этих просветах могут перемещаться еще восемь меньших по размеру прямоугольных магнитов, перемещение которых позволяет менять напряженность магнитного поля. Магнит связан с портативным ЯМР-спектрометром, работа которого управляется с помощью ноутбука.



С помощью системы трубок и перистальтического насоса реакционная смесь циркулирует через ЯМР-спектрометр, и ее ЯМР-спектры отображаются на экране ноутбука. (Рисунок из Phys. Chem. Chem. Phys., 2011 DOI: 10.1039/c1cp21180c) Для

демонстрации возможностей нового прибора исследователи использовали его для слежения за процессом тримеризации пропионового альдегида в присутствии катализатора – трихлорида индия. Реакционная смесь циркулировала через ЯМР-спектрометр и колбу, а исследователи следили за ее протеканием, определяя концентрации исходного вещества и продукта по регистрируемым ЯМР-спектрам. По словам Казановы, преимущество нового прибора заключается в том, что за протеканием реакции можно следить оперативно, в режиме реального времени. Проблемы, связанные с применением традиционных спектрометров для слежением за химической реакцией, связаны с тем, что в большинстве случаев во временном промежутке между отбором образца и регистрацией спектра условия, в которых находится реакционная смесь, отличаются от условий самой реакции. Тим Клэридж (Tim Claridge), заведующий лабораторией ЯМР в Университете Оксфорда уверен, что любой химик-синтетик хотел бы иметь подручное средство, позволяющее ему следить за реакцией в режиме реального времени, чтобы определить глубину превращения, протекает ли образование целевого продукта, или началось образование побочных – все это необходимо для эффективной оптимизации условий синтеза. Однако оба исследователя – и Казанова и Клэридж согласны с тем, что новое устройство еще должно быть модифицировано в значительной степени, и Казанова планирует увеличить чувствительность магнитов и возможность изменения напряженности магнитного поля.

Источник: Phys. Chem. Chem. Phys., 2011 DOI: 10.1039/c1cp21180c

3. Новый способ разорвать связь C–F

Химики из США разработали новый способ разрыва самой прочной химической связи – ковалентной связи между атомами углерода и фтора.

Реакция ускоряется комплексом иридия, при этом, в соответствии с принципом микроскопической необратимости, комплекс способен выступать катализатором, как разрыва, так и образования связи C–F. Новый метод может стать новым ценным орудием в органическом синтезе, поскольку для получения многих практически полезных веществ необходимо вводить в структуру соединения связь C–F или наоборот – разрушить ее.

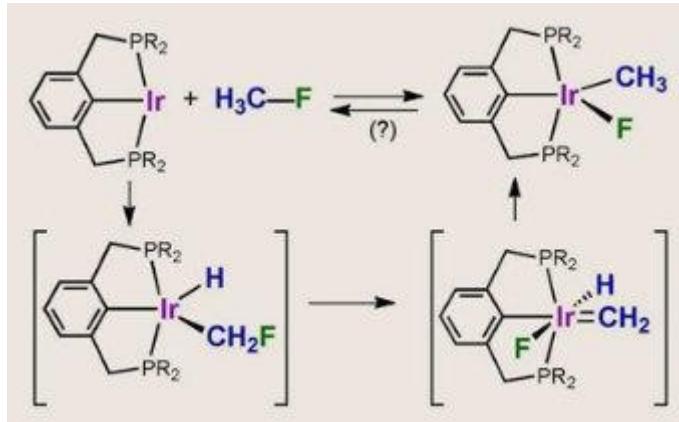


Рисунок из Science, 2011, 332, 1545

Если атом фтора связан с углеродом в состоянии sp^2 -гибридизации (неважно – аренового или алкенильного характера) образование или разрушение связей C–F может быть реализовано с помощью окислительного присоединения, промотируемого переходными металлами. Однако такой подход не оправдывает себя для алкилфторидов – связь C–F, образованная с участием sp^3 -гибридизованного углерода отличается как термодинамической устойчивостью, так и недостаточно лабильна кинетически. Исследователи из Университета Рутгерса смогли решить проблему за счет применения иридийсодержащего пинцерного катализатора – комплекса, в котором атом иридия связан с двумя объемными диалкилфосфиновыми лигандами.

Ранее исследователи продемонстрировали, что катализатор с подобным строением необычно реагирует со связями C–O. Руководитель исследования – Алан Голдман (Alan Goldman) описывает механизм взаимодействия следующим образом – металлоцентр

атакует связь C-H, происходит окислительное присоединение этой связи к металлоцентру, после чего происходит перенос атома кислорода к металлоцентру, водород при этом возвращается к атому углерода. По словам Голдмана, исследователи не думали всерьез, что аналогичный механизм сможет реализоваться для взаимодействия комплекса со связью C-F, однако, на удивление, взаимодействие связи углерод-фтор с металлокомплексом протекало практически аналогично.

Взаимодействие фторсодержащего органического соединения с комплексом иридия также начинается с окислительного внедрения иридия по связи C-H bond, после чего атом фтора связывается с металлоцентром, а атом водорода мигрирует к атому углерода. Голдман заявляет, что, хотя для металлоорганической химии более характерно окислительное внедрение переходного металла в связь углерод-галоген, результаты кинетического исследования убедительно подтверждают механизм реакции, начинающийся с активации связи C-H. Голдман полагает, что предложенная ими система может оказаться полезной для разработки новых катализаторов активации алифатических связей C-F.

Майк Виттлеси (Mike Whittlesey), специалист по активации связей C-F из Университета Бат отмечает, что хотя к настоящему времени уже достигнут существенный прогресс в активации связей C-F, активированных за счет sp^2 -гибридизации атома углерода, примеры активации связей C-F в алифатических соединениях лишь единичны, более того еще одним преимуществом нового метода является то, что исследователям из группы Голдмана удалось провести активации связи C-F весьма простых субстратов – фторметана и трифторметана.

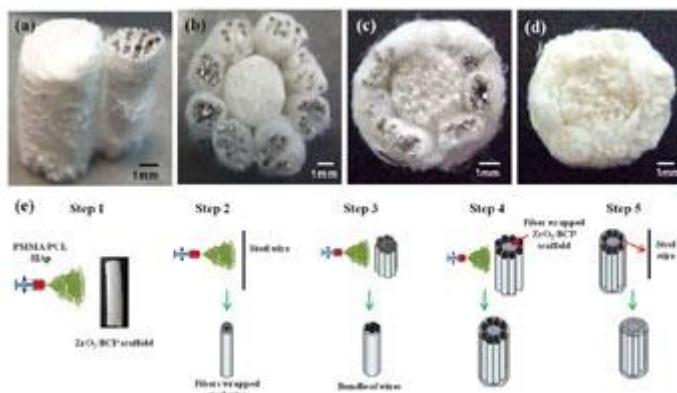
[Follow us at @ChemPortRu](#)

Источник: Science, 2011, 332, 1545, DOI: 10.1126/science.1200514

4. Новая методика создания искусственных костей

Исследователи из Кореи разработали новую методику для получения искусственных костей. Поскольку новый способ позволяет получать искусственные кости еще более близкие по свойствам к натуральным, есть надежда, что новый материал для имплантатов окажется более совместимым с регенерирующейся костной тканью.

Быстрое увеличение среднего возраста населения Земли приводит к тому, что травмы костей различной природы (зачастую вызванные развивающимся с возрастом остеопорозом) становятся значительной проблемой для здравоохранения, что стимулирует исследования в области регенерации костной ткани. Большое внимание в последнее время привлекают биомиметические подходы восстановления поврежденных костных структур, однако для успешного процесса лечения крайне важна совместимость и близость свойств имплантанта с естественной костной тканью.



Новый способ получения искусственных костных структур сочетает в себе методы воспроизведения губчатой ткани и электропрядения. (Рисунок из Sci. Technol. Adv. Mater. 12 035002 doi: 10.1088/1468-6996/12/3/035002)

Большая часть исследований, посвященных методам получения искусственных костей, была направлена на получение материалов, имитирующих губчатое вещество кости –

структурой, содержащую большое количество пустот, зачастую эти расположение этих пустот похоже на расположение ячеек в пчелиных сотах. Однако для полноценного практического применения искусственных костей необходимо, чтобы такие структуры могли содержать фрагменты, имитирующие кортикальный слой кости – уплотненную ткань, формирующуюся во внешних слоях кости. Кортикальный слой кости не характеризуется таким количеством пустот, как губчатое вещество, однако в кортикальном слое присутствуют каналы, по которым в кости подаются питательные вещества, необходимые для ее формирования. Исследователям из Кореи удалось достичь существенного прорыва в создании искусственных костей за счет успеха в получении имитации этих каналов.

Узелки из биоматериала на полимерной основе (полиметилметакрилат-полкапролактон-гидроксиапатит) наматывали на стальные провода диаметром около 0,3 мм с помощью метода электропрядения (электропрядение представляет собой нанотехнологический процесс получения тканеподобных структур из микроволокон под воздействием электрического заряда). Полученные структуры объединяли с основой, представляющей искусственное губчатое вещество кости, которое, в свою очередь, получали с помощью стандартной методики из оксида циркония и фосфата кальция. На заключительном этапе стальные проводки удаляли, и полученный в итоге композит обладал значительным подобием небольших костей человека.

Полученная в результате всех операций структура отличалась большой прочностью, а также характеризовалась 70%-ной пористостью, что, практически отвечает характеристикам обычной кости. Тесты подтвердили, что искусственные кости отличаются высокой степенью биологической совместимостью, которая, очевидно, важна для применения таких материалов в имплантации. Однако, для детального выяснения биологических свойств нового материала еще необходим ряд исследований как *in vitro*, так и *in vivo*.

[Follow us at @ChemPortRu](#)

Источник: Sci. Technol. Adv. Mater. 12 035002 doi: 10.1088/1468-6996/12/3/035002

5. Новый рецепт биодизельного топлива – добавим гашеной извести

Группа исследователей из Мексики сообщает, что они разработали новый метод получения биодизельного топлива из отработанного соевого масла с помощью гашеной извести. Разработчики предполагают, что новый метод может лечь в основу экологически и экономически «дружественного» получения биотоплива.

Идея возделывания сельскохозяйственных растений исключительно для производства топлива многократно подвергалась критике по ряду причин – такой подход связан с потерей полезных площадей плодородной земли, вырубкой лесов, разрушением экологических систем, а также с необходимостью «побочного» расходования водных ресурсов. В связи с этим более перспективным сырьем для получения биотоплива являются отходы растительного масла, и многие исследовательские группы уже ищут способы получения топлива из этих отходов.

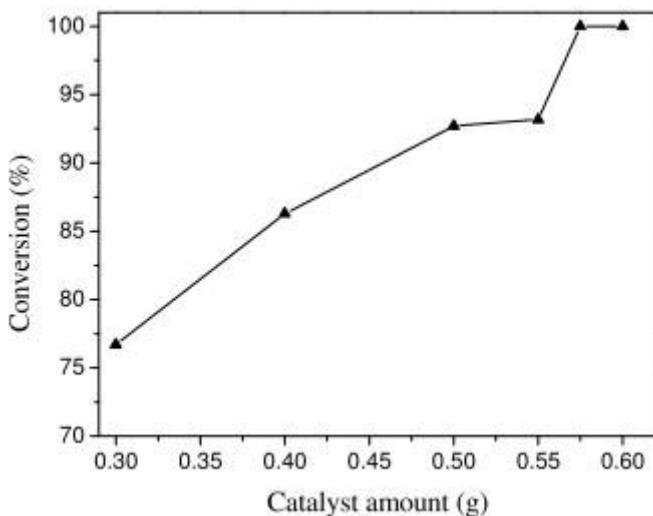


Рисунок из *Energy Fuels*, DOI: 10.1021/ef200555r

Исследователи из группы Мануэля Санчеса-Канту (Manuel Sánchez-Cantú) обнаружили, что еще одним «перспективным» отходом многих промышленных производств является гашеная известь (гидроксид кальция), которая может образовываться в качестве побочного продукта пищевой промышленности, очистки воды и нефти. Ранее было продемонстрировано, что негашеная известь (оксид кальция) эффективно катализирует метанолиз – переэтерификацию растительных жиров, приводящую к образованию метиловых эфиров высших карбоновых кислот и глицерина.

Для того чтобы выяснить, возможно ли скомбинировать два типа отходов для получения биотоплива исследователи предприняли «кухонный эксперимент», для которого они использовали гашеную известь технического назначения и соевое масло, купленное в продуктовом магазине. После того, как в купленном масле был приготовлен картофель-фри, к использованному соевому маслу были добавлены метанол и гашеная известь.

Реакцию этерификацию проводили в течение двух часов при температуре 60°C, конверсия масла достигала 100%, также было обнаружено, что гашеная известь-катализатор может быть использована три раза без потери активности (начиная с четвертого использования выход целевого продукта начинает снижаться до 60-70%).

Пол Борьессон (Pål Börjesson) из Университета Лунда отмечает, что применение такого сочетания – катализатора – технически доступного крупнотоннажного реагента и отхода пищевой промышленности в качестве сырья является очевидным преимуществом нового метода. Гашеная известь дешевле и менее опасна для окружающей среды, чем другие катализаторы переэтерификации – оксид цинка и оксид алюминия. Однако отмечает Борьессон, отработанное растительное масло не сможет обеспечить необходимые объемы сырья для производства топлива – потребность современной цивилизации в топливе для двигателей внутреннего сгорания значительно превосходит «выработку» отработанного растительного масла. Другие исследователи, также оценивая простоту подхода и низкие требования к исходным веществам, тем не менее, отмечают, что не уверены в том, что новый процесс приведет к существенному снижению затрат в производстве биотоплива – в его стоимости так или иначе будут присутствовать цена сбора отходов отработанного растительного и метанола, вклад стоимости которого в стоимость биодизеля пока что максимален.

[Follow us at @ChemPortRu](#)

Источник: *Energy Fuels*, DOI: 10.1021/ef200555r

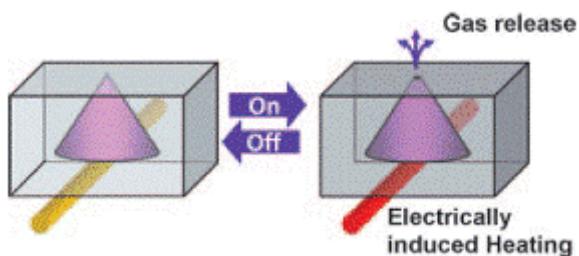
6. Полимеры сделают виртуальную реальность еще реальнее

Матрица из искусственных полимерных ячеек, каждая из которых способна раскрываться и закрываться независимо друг от друга, сможет приблизить создания персональных видеопроигрывателей с эффектом полного погружения – способных

передавать не только изображение и звуки, но и запахи.

В наши дни благодаря постоянному прогрессу в способах передачи визуальной и звуковой информации виртуальная реальность кажется все более реальной. Технология передачи запахов (в английском языке используется термин *smell-o-vision*) может еще в большей степени заставить человека погрузиться в «иную реальность» за счет испускания запахов, соответствующих визуальному и звуковому ряду. Однако до настоящего времени все попытки разработки технологий передачи запахов были практически безуспешны, так как единовременно можно обеспечить лишь ограниченное количество веществ, действующих на обонятельные рецепторы.

Исследователи из Университета Калифорнии (Сан-Диего) и исследовательского отдела фирмы *Samsung* считают, что они смогли найти решение проблемы. Они получили из полидиметилсилоксана квадратную матрицу ячеек, каждая из таких ячеек содержала вещество, содержащее определенный аромат. Затем исследователи использовали тепловую активацию для контролируемого высвобождения определенных запахов.



Полимерная матрица, способная к контролируемому высвобождению определенных ароматов сможет еще в большей степени сблизить виртуальность и реальность. (Рисунок из *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, DOI: 10.1002/anie.201102759)

Сунго Джин (Sungho Jin) из Университета Калифорнии заявляет, что исследователи, работавшие над проектом, хотели стать первыми, кто продемонстрирует возможность контролируемого высвобождения требуемых запахов. Исследователи расположили набор нагревательных элементов под ячейками, чтобы контролировать их раскрытие или закрытие. В результате нагрева элемента, логически связанного с определенной ячейкой, полимер расширяется, ячейка открывается, и заполняющее ее вещество-одорант высвобождается.

Джин отмечает, что в прошлом предпринимались попытки использования и активации одного резервуара для одного запаха, но в реальной жизни мы одновременно имеем дело с тысячами запахов. Разработанная матрица позволяет исследователям относительно просто контролировать и управлять тысячами независимых клеток одновременно – для системы из 10000 ячеек, содержащей 10000 различных запахов, требуется всего лишь 200 управляющих контроллеров.

Такамичи Накамото (Takamichi Nakamoto) из токийского технологического университета высоко оценивает новую матричную систему. Он заявляет, что, хотя нагрев полидиметилсилоксана для высвобождения одорантов уже использовался и ранее, матрица, для управления которой требуется небольшое количество контроллеров на большое количество одорантов, представляет собой явный интерес.

Ячейки в новой системе могут иметь размеры от нанометровых до микрометровых, одорант остается в ячейках, не выливаясь и не испаряясь, в течение нескольких дней. Пока разработанная система пока еще представляет собой доказательство концепции, но исследователи уверены, что смогут применить эту систему на практике.

[Follow us at @ChemPortRu](#)

Источник: *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, DOI: 10.1002/anie.201102759

7. Органический дайджест 230

В этом номере дайджеста: необычное катализитическое окисление алканов до

дикетонов; получение олигомеров ресвератрола; новые проблемы с бисфенолом-А; флуоресцентный гибридный полимер может обнаружить взрывчатые вещества и первый пример осмийорганического соединения с противоопухолевой активностью.

Получение α -дикетонов представляет собой весьма важный элемент химических трансформаций, в литературе описано большое количество способов получения этих соединений, однако большинство таких методов имеют существенные ограничения по селективности, выходам целевых продуктов и субстратам, способным участвовать в подобного типа реакциях.

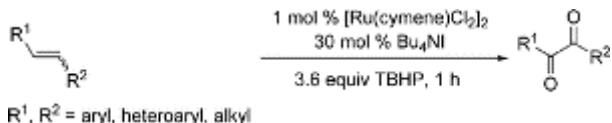


Рисунок из Org. Lett., 2011, 13 (9), 2274

Ван (X. Wan) с соавторами описывает принципиально новый способ получения α -дикетонов – селективное окисление алканов [1].

Применение в качестве модельного субстрата (E)-1,2-дифенилэтилена позволило химикам найти оптимальные условия каталитического окисления этого алкена в дибензоил. Было обнаружено, что рутениевый катализатор, сокатализатор Bu_4NI и t -BuOOH в качестве окислителя позволяют окислить алкен в дикетон в мягких условиях. Для проверки синтетического потенциала реакции было использовано 25 субстратов. Было обнаружено, что окисление протекает одинаково гладко для цис- и транс-алкенов. Окисление протекает успешно для целого ряда заместителей – сложноэфирная группа, простоэфирная группа, галогены, нитрил и т.д. Стерически загруженные алкены также могут быть конвертированы в целевые дикетоны с удовлетворительными выходами продуктов.

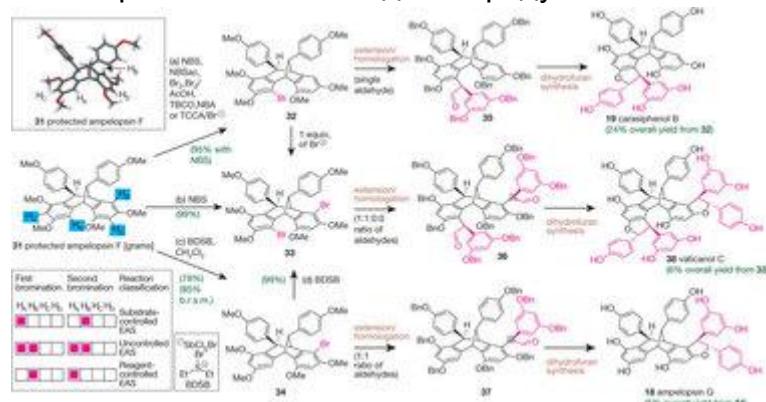


Рисунок из Nature, DOI: 10.1038/nature10197

Стратегия, разработанная химиками из Университета Колумбии позволила впервые осуществить синтез нескольких олигомеров ресвератрола – соединения, выделенного из красного вина. Исследователи заявляют, что их методика может быть успешно использована и для других классов органических соединений [2].

Олигомеры ресвератрола, образующиеся в различных видах растений, предохраняют эти растения от грибковых инфекций, ряд олигомеров проявляют противоопухолевую активность или активность против ВИЧ, однако из растительного материала можно получить лишь небольшое количество этих соединений. Синтез олигомеров ресвератрола представляет собой сложную задачу, так как в отличие от терпенов, взаимодействующих друг с другом одним-двумя способами, при образовании олигомеров ресвератрол может образовывать значительное количество продуктов.

Используя в качестве исходных соединений синтезированные ранее димеры ресвератрола, Скотт Снайдер (Scott A. Snyder) с помощью селективных реакций бромирования смогли провести селективный синтез три- и тетрамеров ресвератрола, получив олигомеры ресвератрола с максимально высокой к настоящему степенью олигомеризации.

Джон Пеццуто (John Pezzuto) из Университета Гавайев отмечает, что хотя химия, использованная Снайдером в его работе очень интересна, и синтетический результат

весьма ценен, существуют опасения в том, что работа не приближает практическое применение производных ресвератрола, так как большие полифенолы традиционно исключены из программ по поиску новых лекарственных препаратов.

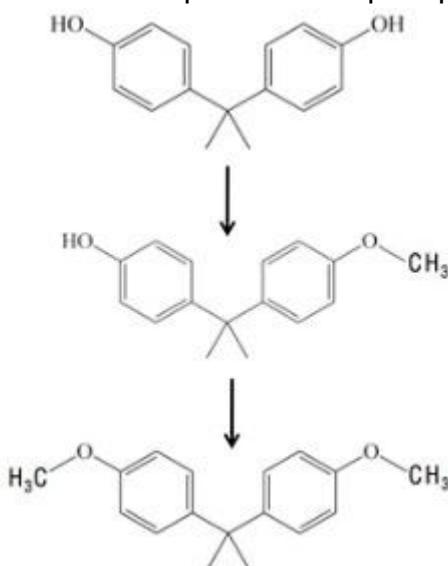


Рисунок из *Environ. Sci. Technol.*, DOI: 10.1021/es200588w

Едва закончились дискуссии о том, насколько опасен для организма человека бисфенол А (BPA), начали появляться опасения об опасности химических производных BPA. Исследователи сообщают, что ряд бактерий конвертирует BPA в соединения, более опасные, чем сам бисфенол А [3].

Ежегодно промышленность производит миллионы тонн BPA, большая часть которого используется в производстве пластических масс. В организм человека BPA может попадать через кожные покровы или при вдыхании. Поскольку по строению BPA схож с эстрогеном, появляются опасения, что он может имитировать работу гормона, нарушая обмен веществ.

Макс Хэггблом (Max Häggblom) отмечает, что значительное количество BPA может попадать в окружающую среду, где бактерии превращают ее в соединения с пока еще неизвестными химическими и биохимическими свойствами.

Для изучения свойств производных бисфенола А Хэггблом добавляли BPA к четырем видами микробов, которые могут проводить химическую трансформацию соединений типа BPA. Изучение продуктов биохимической трансформации бисфенола А позволило определить, что в результате воздействия бактерий образуется моно- или бисметилированного производного BPA.

Метилированные производные бисфенола А, оказались более токсичными по отношению к эмбрионам полосатого данио (*Danio rerio*), чем сам по себе бисфенол А.



Рисунок из *Polym. Chem.* 2011, 2, 1124

Флуоресцентные материалы привлекают большое внимание в качестве индикаторов на взрывчатые материалы. Это связано с тем, что флуоресцентные материалы отличаются большой чувствительностью и удобством в использовании. Однако, промышленное производство и практическое использование таких материалов ограничивается сложностью в их получении.

Као (J. Cao), Хе (Y.-J. He) и Хан (B.-H. Han) разработали *one pot* способ получения полимерного органически-неорганического гибрида, который может применяться в качестве флуоресцентного сенсора на взрывчатые вещества [4].

Гибридный полимер был получен с помощью кипячения раствора, содержащего

органические и неорганические мономеры, с обратным холодильником. Водная суспензия и твердый порошок полимера отличается высокой флуоресценцией, которая гасится при контакте полимера с нитросодержащими взрывчатыми веществами – тринитротолуолом и пикриновой кислотой. Гибридный полимер позволяет обнаруживать взрывчатые вещества в незначительных количествах – на уровне 0,1 м.д.



Рисунок из *Med. Chem. Commun.*, 2011, DOI: 10.1039/C1MD00075F

Большинство терапевтических препаратов, использующихся для лечения рака, представляют собой платиносодержащие соединения, механизм действия которых основан на алкилировании ДНК, приводящем к апоптозу клетки. Однако, большое количество клеток злокачественных опухолей устойчивы к апоптозу, и эти опухоли не лечатся платиносодержащими препаратами.

Питер Садлер (Peter Sadler) и Стив Шнайдер (Steve Shnyder) получили осмийсодержащий полусендвичевый комплекс, который проявляет значительную противоопухолевую активность, наряду с пренебрежимо малым уровнем токсичности по отношению к здоровым клеткам [5].

Хотя осмий тоже представляет металл платиновой группы, механизм действия осмииевого комплекса отличается от механизма действия платиновых препаратов – противораковая активность нового комплекса основана на окислительно-восстановительных реакциях.

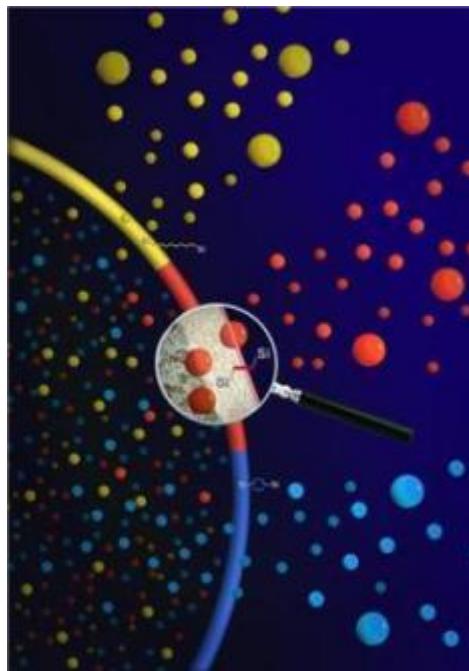
Обзоры недели: в журнале *Chemical Society Reviews* опубликованы обзоры, посвященные текущему состоянию дел в реакциях [2+2+2] присоединения [6] и применению домино-реакций для синтеза полициклических структур на примере быстрого синтеза бицикло[п.3.1]алканов

Источник: [1] *Org. Lett.*, 2011, 13 (9), 2274; DOI: 10.1021/ol200716d; [2] *Nature*, DOI: 10.1038/nature10197; [3] *Environ. Sci. Technol.*, DOI: 10.1021/es200588w; [4] *Polym. Chem.* 2011, 2, 1124; [5] *Med. Chem. Commun.*, 2011, DOI: 10.1039/C1MD00075F; [6] *Chem. Soc. Rev.*, 2011, 40, 3430; DOI: 10.1039/C1CS15029D; [7] *Chem. Soc. Rev.*, 2011, 40, 3445; DOI: 10.1039/C1CS15018A

8. Новая мембрана для энергосберегающего разделения веществ

Хессель Кастрекум (Hessel Castricum) из Университета Амстердама разработал многоцелевую мембрану, способную к энергетически эффективному разделению жидких или газообразных смесей.

Вполне возможно, что в будущем новая мембрана сможет найти крупномасштабное промышленное применение. До настоящего времени применение мембранных разделений в промышленных масштабах было невозможным из-за того, что разработанные до настоящего времени мембранны отличались невысокой устойчивостью. К несомненным достоинствам новой мембранны можно отнести то, что ее свойства могут быть настроены за счет изменения ее строения. Новый тип мембранны может значительно сэкономить энергетические затраты и стоимость процессов разделения смесей.



Исследователи из Нидерландов разработали многоцелевую мембрану, способную к энергетически эффективному разделению жидких или газообразных смесей. (Рисунок из *Advanced Functional Materials*, 2011; 21 (12): 2319)

Мембранные представляют собой дешевое, например, в сравнении с перегонкой, средство разделения смесей – разделение с помощью мембран просто осуществляется и не требует больших затрат энергии (поэтому мембранные методы разделения дешевле многих других). Однако на практике мембранные методы разделения применяются, как правило, редко, в особенности – для решения крупномасштабных задач. Это обстоятельство связано с тем, что лишь небольшое количество известных к настоящему времени систем отличаются достаточной надежностью для промышленного применения. Одна из причин такой невысокой надежности кроется в неудовлетворительной стабильности материалов, из которых изготовлена мембрана.

По словам исследователей, новый тип мембранны может применяться многие годы в смесях, содержащих значительное количество воды, при повышенной температуре – материал, из которого сделана мембрана, отличается значительной стабильностью. Еще одним преимуществом новой мембранны является значительно увеличившаяся скорость потока вещества через нее по сравнению, например, с полимерными материалами.

Мембрана создана из гибридного материала, сочетающего в себе свойства керамики и полимера. Исследователи обнаружили, как можно изменять строение (а, следовательно, и свойства) строительных блоков, из которых создана эта мембрана – эти параметры управляются за счет размеров органического мостика, связывающего атомы кремния. Такая подстройка структуры мембранны позволяла оптимизировать ее для разделения различных типов смесей.

Использование коротких мостиков позволяет настроить мембрану на селективное пропускание молекул наименьшего размера – водорода или воды. Большие по размеру молекулы, как, например CO_2 или спирты, могут проходить через мембрану только в случае более длинных мостиков, при помощи дальнейшего увеличения длины органических мостиков мембранны можно придать водоотталкивающие свойства. Примерами потенциального применения новой мембранный системы могут стать обезвоживание биотоплива или ископаемого топлива или, например, для очистки водорода.

Для применения мембран нового типа на практике, очевидно, что надежность нового материала должна быть проверена не только в лабораторных условиях, и именно с этой целью исследователи уже запустили опытную очистительную систему, где и планируют провести полевые испытания мембранны нового типа.

Источник: *Advanced Functional Materials*, 2011; 21 (12): 2319; DOI: 10.1002/adfm.201002361

