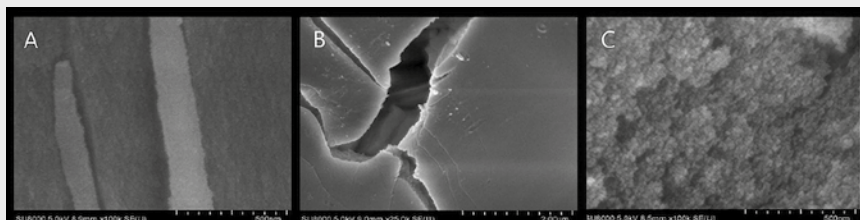


## Химики предложили новый способ нанесения электропроводящего полимера для тонкого контроля качества покрытия

Ученые РХТУ им. Д. И. Менделеева вместе с российскими и греческими коллегами научились синтезировать перспективный проводящий полимер полианилин локально на поверхности частиц силикагеля. Исследователи планируют использовать новый материал для создания носителей фармпрепаратов, а также отработать метод на примере других полимеров и подложек.

Полианилин – один из самых популярных полимеров молекулярной электроники. Из него можно изготавливать транзисторы, суперконденсаторы, покрытия для электростимуляции роста биологических тканей и другие устройства, а также он перспективен для адресной доставки лекарств и терапии онкозаболеваний. Однако работать с полианилином не просто. Он плохо растворим в большинстве растворителей, не плавков, и в чистом виде это порошок, из которого сложно изготовить нужное изделие. Лучший выход – это нанесение полианилина на подложки. Так, с помощью электрополимеризации полианилиновые покрытия можно получить на поверхности электропроводящих материалов, но в случае непроводящих подложек этот метод недоступен. Вместо этого проводят химическую полимеризацию: непроводящую подложку вносят в раствор мономера анилина и добавляют туда окислитель. Постепенно на поверхности образуется пленка полимера, но параллельно с этим в объеме раствора также появляются нерастворимые полимерные гранулы, которые оседают на подложку, затрудняя контроль свойств и морфологии покрытия. Покрытие становится неоднородным, и в нем появляются дефекты, что негативно влияет на его свойства. В новом исследовании применили другой подход. «Мы локализовали



Изображения поверхности, полученные на сканирующем электронном микроскопе.

А – силикагель; В – силикагель с осажденным  $MnO_2$ ; С – силикагель с нанесенным полианилином. Изображение предоставлено РХТУ им. Д. И. Менделеева

реакционную зону непосредственно на поверхности подложки и провели на ней полимеризацию, – рассказывает один из авторов работы, профессор РХТУ, Ярослав Межуев. – Для этого мы взяли частицы силикагеля, осадили на них нерастворимый окислитель, а дальше привели их в контакт с раствором анилина: на поверхности частиц пошла полимеризация, а в объеме, где не было окислителя, процесс был подавлен. И так был разработан интересный метод, перспективный для адресного формирования полианилиновых слоев и контроля их свойств».

Подход один – вариаций много. В дополнительных экспериментах ученые изучили процесс в деталях. Так, с помощью метода электронного парамагнитного резонанса отслеживалась кинетика протекающих реакций, и было доказано, что полимеризация идет только на границе раздела твердого носителя (силикагеля) и жидкого раствора мономера. Кроме того, предполагается, что процесс протекает преимущественно в порах носителя маленького размера. Теперь исследователи хотят распространить новый подход на нанообъекты и испытать частицы, покрытые полианилином,

в качестве носителей фармакологических препаратов: молекула полианилина электрически заряжена и поэтому на нее достаточно легко иммобилизовать различные вещества. «Вообще предложенный подход гораздо шире и, видимо, принципиально не ограничен использованными подложкой, мономером и окислителем, – говорит Я. Межуев. – Не обязательно синтезировать полианилин – можно получать другой проводящий или непроводящий полимер по реакции окислительной полимеризации, не принципиально. Не обязательно брать именно силикагель – таким же образом можно модифицировать любую другую подложку, главное только чтобы она была инертна по отношению к нерастворимому окислителю, который в свою очередь должен быть достаточно активен в реакции полимеризации выбранного мономера. То есть этот метод проведения окислительной полимеризации на границе раздела фаз "твердое вещество – жидкость", видимо, универсален».

Источник: Пресс-служба Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева  
www.muctr.ru

## ИЮПАК проводит игру «Познакомьтесь со своим элементом»

ИЮПАК (Международный союз по теоретической и прикладной химии) основан в 1919 году специалистами-химиками из академической сферы и промышленных областей, осознавшими необходимость стандартизации в химии на мировом уровне. Стандартизация весов, мер, названий и символов необходима для благополучного и устойчивого прогресса в области науки, а также для плавного развития и роста международной торговли и коммерции. Стремление к международному сотрудничеству специалистов-химиков и содействие совместной работе разрозненного химического сообщества на международном уровне были первыми направлениями деятельности Союза. Еще до создания ИЮПАК предшествовавшая организация, Международная ассоциация химических обществ (IACS), собралась в Париже в 1911 году и представила ряд предложений по работе нового союза.

Несмотря на то, что 1911 год может показаться химикам той датой, с которой начали говорить о возможности и необходимости международного сотрудничества и стандартизации, первый посыл в разработке унифицированной химической номенклатуры в области органической химии – Женевской номенклатуры 1892 года – уже стал результатом серии международных встреч. Первая из которых была организована Кекуле (Kekulé) в 1860 году.

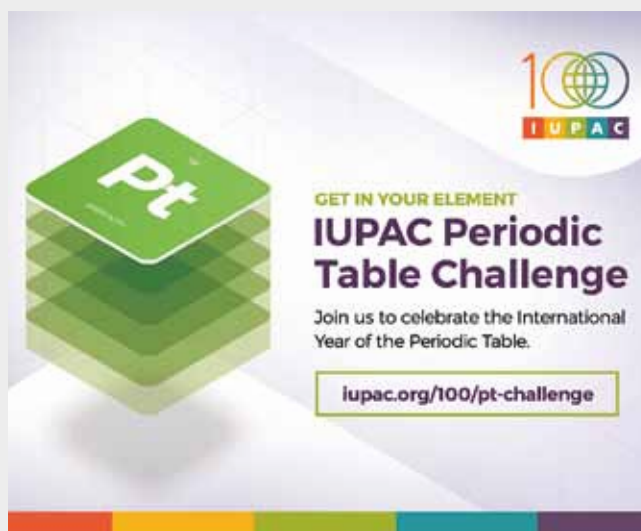
В 1998 году ИЮПАК установил цели и стратегии, определяющие свой подход к формированию химических наук и служению химии в быстро меняющемся мире. В этой стратегии основное внимание уделялось следующим важным вопросам:

- Как ИЮПАК должен сохранить традиционно сильные стороны химии, балансируя между новыми и развивающимися науками?
- Чем ИЮПАК следует отличать себя от других организаций, занимающихся различными аспектами деятельности химического сообщества?
- Как ИЮПАК может использовать свои знания и опыт на благо общества в целом?

В обновленной стратегии сформулированы основные ценности ИЮПАК как одного из незаменимых всемирных ресурсов по химии. Сейчас это глобальная организация, которая предоставляет объективные научные знания и разрабатывает необходимые инструменты для применения и передачи химических знаний на благо человечества и всего мира. ИЮПАК вносит эффективный вклад в понимание и применение химических наук в мире на благо всего человечества:

- служит человечеству, продвигая химию по всему миру;
- считает науку и объективность краеугольным камнем своей работы;
- ценит сотрудничество и общение между всеми заинтересованными сторонами;
- стремится к разнообразию и инклюзивности во всех формах;
- придерживается самых высоких стандартов прозрачного, ответственного и этичного поведения.

Одна из инициатив ИЮПАК – запуск химической игры «Познакомьтесь со своим элементом!», посвященной 150-летию Периодического закона, для всех желающих познакомиться с химией поближе и проявить свои знания в честном соревновании.



«Вы когда-нибудь интересовались, почему символ плутония – Pu, а не Pl? Логотип какой машины был символом элемента? Где дома можно найти америций и почему Д. И. Менделеев не любил теллур?»

Отдельные игроки получают сертификат ИЮПАК, а наиболее активные школы / учреждения будут выбраны для получения Периодической таблицы ограниченного тиража с автографом Нобелевского лауреата по химии!

### Правила игры

IUPAC Periodic Table Challenge представит вам 10 случайно выбранных вопросов с несколькими вариантами ответов о химических элементах. Вам будет предложено выбрать уровень сложности и элемент в качестве аватара, указать свое имя и адрес электронной почты для отслеживания ваших достижений. Ваши баллы будут соответствовать этому элементу в таблице лидеров, а аватары будут отображаться на карте мира в зависимости от геолокации вашего интернет-провайдера.

Школы, учреждения или организации также смогут принять участие в испытании. Самые активные школы / учреждения будут выбраны для получения плаката с Периодической таблицей элементов IUPAC, подписанного лауреатом Нобелевской премии по химии! Оставить свои автографы согласились тринадцать лауреатов Нобелевской премии по химии.

Предоставленная вами информация (имя и город) появится в сертификате, если вы наберете 60% баллов или выше. Позже Вы сможете загрузить сертификат, указав адрес электронной почты в поле «Проверить свой результат».

ИЮПАК ждет Вас в захватывающей химической игре! Делитесь своим опытом в социальных сетях с помощью хештега #PeriodicTableChallenge. Чтобы проверить свои знания и принять участие в игре, можно связаться с организаторами по адресу: [PTChallenge@iupac.org](mailto:PTChallenge@iupac.org).

По материалам сайта <https://iupac.org/100/pt-challenge/>