

# С НОВЫМ учебным годом !

## Памятные впечатления лета 2014

**А. Ф. Пожарский:** Запомнился активный 15-дневный отдых *в Кисловодске* в мае-июне в компании Анны Васильевны Гулевской, внучки Вики (12 лет) и внука Семы (8 лет). Вместе с ними дважды поднялся на гору Большое седло (1408 м), выдержав почти 7-часовой поход при перепаде высот 500 м. Не ожидал от себя такого после двух операций на сердце в 2002 г. Все лето регулярно плавал в водоемах близ Ростова, установив ряд личных рекордов. Во время отпуска совместно с коллегами написал три статьи, одна из которых уже принята журналом «Synthesis».

**А. В. Гулевская:** Одно из ярких впечатлений от поездки в Кисловодск – цветы на альпийских лугах вблизи Большого седла, особенно, впервые увиденный “Аленький цветочек” – Дифелипея красная (орхидея, паразитирующая на васильках). Добавлю также поездку в *Крым* впервые через Керченский пролив и три дня на даче у сестры на берегу Черного моря в поселке Заозерный под Евпаторией.



**О. В. Дябло:** *Железноводск*, самый северный, самый маленький и уютный город из всех городов-курортов КМВ. Единственный, являющийся естественным горно-лесным курортом. После жары, шума, гари и бешеного темпа Ростовского мегаполиса было невероятно приятно окунуться в прохладную атмосферу неспешной курортной жизни.



Прогуляться по аллеям курортного парка, полюбоваться видами гор-мегалитов, а если повезет, то и красавцем-пятитысячником Эльбрусом. И, конечно же, «покорить» хоть одну из гор КМВ! Да, Высоцкий прав: «Лучше гор могут быть только горы...».

-----  
На Большом Тау, одной из пяти вершин Бештау (прямо – вторая по высоте вершина Бештау, Малый Тау; справа виден Железноводск, за ним горы Железная и Развалка)

**Н. Г. Трегуб:** Два дня *в Париже*. Экскурсия по ночному городу. Нет ощущения опасности, тревоги от незнакомого места. Таинственность. Эйфелева башня, освещенная цепью огней, которые сверкают и переливаются невообразимыми красками в течение 5 минут каждый час с 23 до часу ночи... Ощущение праздника и Нового года. Толпы экскурсантов и гуляющих парижан в час ночи. Самый старый мост через Сену носит название «Новый». Просторная, элегантная Площадь Согласия, на которой не в столь давние времена стояла гильотина. Монмартр, увенчанный белоснежной базиликой Священного Сердца – Сакре Кёр, откуда открывается великолепный вид на Париж, вернее на его серебристо-серые крыши в розоватом тумане. Элегантный и романтичный город. Парижанки, как и сам город, не отличаются броскостью: серый, беж, черный цвет в одежде. Яркие цветастые пятна – это азиатские и африканские женщины. Памятники Жанне д’Арк, Де Голлю, Генриху IV, музеи, где можно все фотографировать.

**М. П. Власенко:** Самое яркое впечатление лета – путешествие на *Кипр*, в город Пафос, который входит в список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО. Мы посетили Археологический парк, Царские гробницы, Пафосский замок и пляж Петра-ту-Ромиу, где согласно греческой мифологии родилась Афродита, богиня любви и красоты, которая вышла из морской пены. Кипр запомнился улыбчивыми дружелюбными жителями, теплым морем, всегда солнечной погодой и, конечно же, кошками, которых можно встретить даже в ресторанах и музеях.

**В. А. Озерянский: *От Балтийска до Батайска.*** Наверное, моя легкость на подъем берет начало с детства, когда мы с мамой (мне не было еще и трех лет) ездили в Грузию и летали в район Иркутска. Я родился в Краснодарском крае, и постоянные переезды давно стали привычным делом. Это лето выдалось особенно насыщенным. Мне впервые удалось посетить Батайск, Воронеж, Тулу, Орел, Брянск, Смоленск, Гомель, Могилев, Калининград, Балтийск, Зеленоградск, а также Куршскую косу – особо охраняемый национальный парк России. Каждое место уникально по красоте, географическому положению, историческому наследию и тем людям, которых встречаешь. Не перестаю удивляться необъятности нашей страны: сколько бы ты ни ездил, всегда найдутся тысячи интересных мест, где еще не был! Но пока есть силы на многокилометровые прогулки с рюкзаком, картой и камерой – путешествовать стоит!



г. Могилёв. Городская ратуша и музей истории города



г. Тула. Памятник тульскому прянику на пл. Ленина



г. Балтийск. Самый западный маяк России

**Е. А. Филатова:** Традиционно, уже в течение нескольких лет, мой отпуск начинается с выезда на берег Дона. В лесу вблизи станицы *Багаевской* мы (моя семья вместе с семьями друзей) разбиваем палаточный лагерь. Купаемся, загораем, ловим рыбу и раков, играем в карты, нарды, домино. Так мы провели две недели, а спустя несколько дней отправились на Черное море в *Маконсе* (недалеко от Туапсе). Один раз выезжали на “джипинг” по реке Аше, полюбовались водопадами и пещерой Ведьм.

**А. С. Антонов:** Лето оказалось для меня весьма горячим. Июль и август были посвящены ремонту, который потребовал неожиданно много сил и времени. Несмотря на это, удалось подготовить к печати две статьи, одна из них уже опубликована. Наконец, самым важным видом деятельности была подготовка к защите кандидатской диссертации, пришлось приобретать не только навыки написания большой научной работы, но и типографского дела, чтобы изготовить необходимое количество авторефератов своими силами.

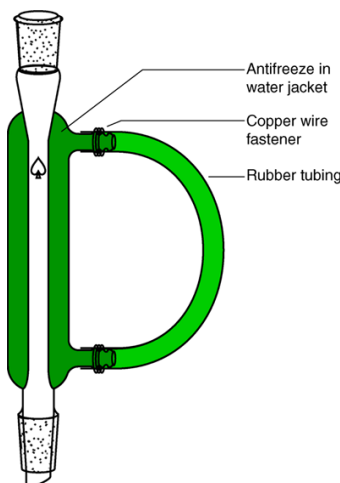
## О холодильнике Либиха и экономии воды

Холодильник – важнейший компонент лабораторного оборудования, используемого в процессах кипячения и перегонки жидкостей. Обычно для охлаждения используется проточная вода, реже – дорогостоящие приборы с системой ее рециркуляции. Подсчитано, что неопытный экспериментатор может израсходовать от 5.5 до 180 л воды за час (!). Заметим, дорогой питьевой воды. Представьте себе масштабы затрат при проведении практикума по органической химии.

Сотрудники Butler University (Индианаполис, США) предложили модифицировать простой холодильник Либиха (E. W. Baum, J. J. Esteb, A. M. Wilson, *J. Chem. Educ.* **2014**, *91*, 1087–1088). “Рубашка” холодильника заполняется антифризом (Peak Long Life full strength concentrate). Отверстия соединяются резиновой трубкой, что делает систему замкнутой. Для безопасности трубки фиксируют медной проволокой (рис). Авторы отмечают, что применение такого холодильника приводило к результатам, сравнимым с теми, в которых для охлаждения использовалась проточная вода. В качестве примера – один из традиционных студенческих синтезов, в котором использовался холодильник с объемом “рубашки” в 20 мл:

Эксперимент	Время работы холодильника	Используемый в синтезе растворитель	Средний выход сырого продукта	Сохраненный объем воды (на 1 студ.)
Реакция Гриньяра	1.5 ч, кипячение	Et <sub>2</sub> O (15 мл)	80%	8.26–257.1 л

И хотя в конце синтеза холодильник был теплым, вывод очевиден. В течение академического года каждый такой холодильник использовался студентами, по крайней мере, семь раз в 14 синтезах. За это время произошло только три случая отсоединения резиновых трубок, да и то по причине их чуть большего диаметра. Такая простая модификация позволила сэкономить не менее 2600 л воды за 1 академический год. Не последовать ли и нам этому примеру?



## Прямое СН-алкинирование аренов против реакции Соногаширы

Прямая функционализация С–Н связей органических соединений – в центре внимания химиков во всем мире. Недавно, в журнале *Organic Letters* появилось сообщение о том, что простая реакция азолов и полигалогенированных (гет)аренов с ацетиленидами меди в присутствии фенантролина, *t*-BuOLi, выполненная в ацетонитриле в атмосфере кислорода при комнатной температуре, приводит к образованию соответствующих алкинилпроизводных (схема 1) [dx.doi.org/10.1021/ol502030y]. В отличие от реакции Соногаширы (катализируемое комплексами Pd(0) взаимодействие органогалогенидов с 1-алкинами), прямое алкинирование возможно лишь для азолов и (гет)аренов, обладающих достаточно высокой СН-кислотностью. Для справки: в ДМСО рK<sub>a</sub> бензоксазола, бензотиазола и пентафторбензола как СН-кислот составляет 24.4, 27.0 и ~26–29, соответственно. Однако такое ограничение с лихвой компенсируется мягкими условиями реакции, отсутствием необходимости использования дорогостоящих палладиевых катализаторов, доступностью ацетиленидов меди и т.д. Заметим также, что в случае 2,3,5,6-тетрахлорпиридина в реакции участвует именно С–Н связь, а не активированная гетероатомом связь С–Cl. Одним из предлагаемых для реакции прямого алкинирования механизмов является окислительное нуклеофильное замещение водорода [Chem. Rev. 2013, 113, 6234–6458].

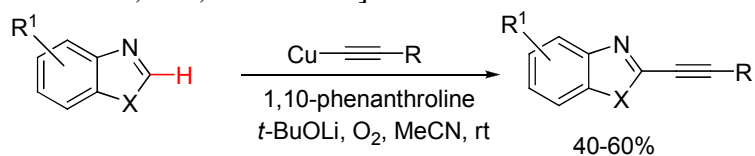
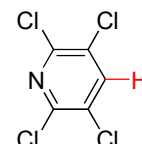
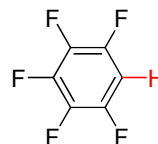
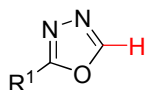


Схема 1

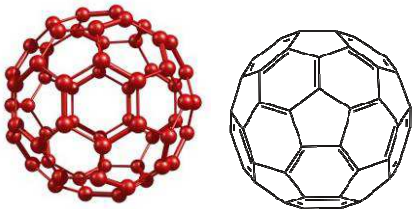
X = O, S  
R = Ar, Alk

Другие субстраты:



## "Bucky-ball" из атомов бора

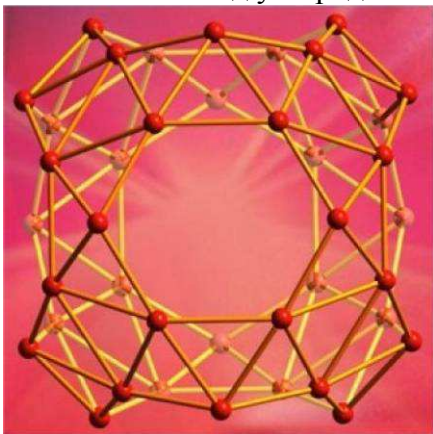
Фуллерены (бакибóлы или букибóлы) — молекулярные соединения, состоящие только из атомов углерода и представляющее собой сферические многогранники. В них чётное число трёхкоординированных атомов углерода располагаются в вершинах правильных шести- и пятиугольников.



Самый симметричный и наиболее изученный представитель этого семейства — [60]фуллерен ( $C_{60}$ ), в котором углеродные атомы образуют усеченный икосаэдр, состоящий из 20 шестиугольников и 12 пятиугольников и напоминающий футбольный мяч.

Открытие этих соединений в 1985 году возвестило о начале новой эры нанотехнологий. Молекулярные кристаллы фуллеренов — полупроводники, однако в начале 1991 года было установлено, что легирование твердого  $C_{60}$  небольшим количеством щелочного металла приводит к образованию материала с металлической проводимостью, который при низких температурах переходит в сверхпроводник. О физических свойствах и практическом применении фуллеренов можно прочесть в Википедии.

После открытия фуллеренов ученые задумались о том, могут ли другие элементы образовывать подобные структуры. В качестве кандидата рассматривался бор — ближайший сосед углерода по таблице Менделеева.



И вот, недавно, исследовательская группа ученых из трех китайских университетов (Brown University, Shanxi University, Tsinghua University) под руководством профессора Wang сообщила о том, что кластер из 40 атомов бора формирует полую молекулярную клетку, подобную углеродному бакиболу [[www.sciencedaily.com/releases/2014/07/140713155506.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2014/07/140713155506.htm)]. Ученые назвали эту молекулу боросферен (borospherene). В отличие от своих углеродных собратьев, она состоит из 48 треугольников, 4 семиугольников и 2 шестиугольников. Поверхность боросферена не такая округлая, как у фуллеренов.

Сотрудники профессора Ванга (Wang) смоделировали на компьютере более 10 тыс. возможных структур из 40 атомов бора, оценивая их устойчивость, и лишь затем перешли к синтезу. С помощью лазера из кусочков бора создали пар из атомов бора, который затем заморозили струей гелия. Кластеры из 40 атомов бора были отделены по весу.

Профессор Ванг считает, что пока рано говорить о практическом применении боросферена. Но одна из возможностей — хранение водорода. В силу электронодефицитности бора, боросферен, по его мнению, должен хорошо связываться с водородом — маленькие клетки из бора могли бы служить в качестве безопасных “домиков” для молекул водорода.

## Коротко

- ✚ С помощью ультрабыстрой фемтосекундной двумерной ИК-спектроскопии химики из университета Чикаго впервые наблюдали визуально координационные колебания молекул, связанных водородной связью, и были способны оценить такие структурные параметры, как межмолекулярные расстояния и конфигурацию водородной связи. Экспериментальная техника и наблюдения описаны в статье: L. De Marco et al., **Direct observation of intermolecular interactions mediated by hydrogen bonding**. *The Journal of Chem. Physics*, July 15, 2014 DOI: 10.1063/1.4885145.
- ✚ Исследовательская команда Корейского института науки и технологии (KIST) синтезировала углеродные нанопластины, подобные графену, и использовала их в качестве электродов в органических солнечных батареях [[www.sciencedaily.com/releases/2014/07/140702102431.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2014/07/140702102431.htm)]. В отличие от весьма труднодоступного графена, материал легок в изготовлении и имеет коммерческие перспективы. Кварцевую подложку покрывают раствором полимера с жесткой лестничной структурой (polymer of intrinsic microporosity-1, PIM-1) и нагревают до 1200 °С, получая прозрачный проводящий 2D-углеродный материал, такой же эффективный, как и графен. Ранее эта же группа сообщала о синтезе углеродных нанопластинок из полиакрилонитрила (*Carbon*, **2013**, 55, 299).