

К 90-летию химфака ЮФУ

(выступление проф. А.Ф. Пожарского на Ученом совете ЮФУ)

26 февраля 2021 года на заседании Ученого совета ЮФУ с докладом об истории химического факультета выступил профессор кафедры органической химии А.Ф. Пожарский. Мы решили взять интервью об этом событии у самого докладчика.

- Александр Фёдорович, расскажите, пожалуйста, что послужило поводом для Вашего выступления?

Как известно, наш Университет по мировым меркам существует не так долго, но, тем не менее, имеет богатую и весьма «пеструю» историю. Я вкладываю в слово «пеструю» скорее негативный, чем позитивный смысл. Судите сами. Датой рождения нашего Университета долгое время считался 1915 год. Разгоревшаяся летом этого года Первая мировая война, вынудила Императорский университет в Варшаве эвакуироваться через Москву в Ростов, где он был переименован сначала в Донской, а в 1925 году в Северо-Кавказский. В самом начале 1930-х правительство СССР издает постановление об укреплении университетов и, почти одновременно, о развитии химии. Они вызвали тектонические сдвиги в высшем образовании. Так, на базе Северо-Кавказского университета в Ростове в 1931 году создается сразу шесть вузов: Педагогический, Медицинский, Сельхозмашиностроения (РИСХМ), Строительный (РИСИ), Народного хозяйства (РИНХ) и Ростовский государственный университет (РГУ). Последний до 1957 года носил имя В.М. Молотова. Таким образом, точную дату рождения нашего университета однозначно определить трудно. Тем не менее, для химического факультета реалистичной можно считать декабрь 1931 года, когда состоялся первый набор студентов-химиков. Вот эта дата и стала основанием для нынешнего 90-летнего юбилея. Администрация решила отметить это событие циклом лекций об истории каждого факультета на заседаниях Ученого совета ЮФУ. Декан нашего факультета Елена Александровна Распопова попросила меня выступить, как человека, на глазах которого прошла фактически большая часть жизни химфака.

- Скажите несколько слов о регламенте Вашего выступления, что Вы в него включили, сколько оно длилось?

Елена Александровна полагала, что моё выступление разумно уложить в 30-35 минут. Мне это изначально показалось маловато. И действительно, презентация, включившая более 50 слайдов, продолжалась около 45 минут. К счастью, председательствующая на заседании ректор ЮФУ Инна Константиновна Шевченко меня не прерывала, но я сам в конце сократил выступление, посчитав, что уже перебрал время. Заседание проходило в малом актовом зале на втором этаже главного корпуса ЮФУ. Все места, около 40, за большим круглым столом были заняты сотрудниками администрации ЮФУ во главе с ректором. Большая же часть членов Совета участвовала в его работе дистанционно. Передо мной был ноутбук и микрофон с видеокамерой.

- Как Вы построили своё выступление?

Я решил говорить о переломных событиях и людях, которые их творили. Химия была немного на втором плане.

- Довольны ли Вы своим выступлением?

В целом, доволен. Хотя очень сожалею, что не удалось рассказать о многих важных и интересных, как мне кажется, вещах. Например, когда я пришёл на первый курс в 1956 году, то увидел химфак, как и весь университет, в удивительно ухоженном состоянии (даже с высоты сегодняшнего дня). Это было удивительно потому, что с момента окончания войны прошло всего 11 лет, причем химфак к тому же пережил эвакуацию в Среднюю Азию и последующий трудный период восстановления. Уже в 1956 году лаборатории были в идеальном состоянии. Каждый студент на практикуме был обеспечен

всем необходимым: весами, термометрами, электроплитками, бюретками, мерной и другой необходимой стеклянной и фарфоровой посудой и, разумеется, веществами. Преподаватели были безукоризненно дружелюбными и сразу приходили на помощь, когда она требовалась. Кроме лаборанта, практикум всегда в те годы сопровождал препаратор, готовый незамедлительно починить, когда что-то выходило из строя. Стеклодувная мастерская работала с 9 утра до 6 вечера ежедневно без перерыва. На своих местах всегда находились трое стеклодувов. Они не просто чинили разбитую посуду и делали простые вещи вроде микропробирок и воронок для фильтрования, но и бесплатно делали сложные приборы типа диэлькометров со впаянными внутрь платиновыми электродами. Постоянно работала дистилляционная комната, обслуживающая все кафедры. В те годы весьма популярна была общая сероводородная, находившаяся на кафедре аналитической химии. Пропускание сероводорода позволяло отделять металлы осаждением в виде сульфидов из реакционной смеси после восстановительных реакций. Но главное, что тогда помогало в работе - это идеально работающий отдел снабжения факультета. В него, через такой же отдел в Главном корпусе, постоянно подвозилось всё необходимое: посуда, растворители, кислоты, щёлочи, все ходовые реактивы. Позднее я встретился с такой же организацией в Англии. Нельзя не сказать о потрясающем и большом музее уникальных веществ на кафедре неорганической химии. Помню многие часы, затраченные на осмотр красивых аккуратных стеллажей этого музея. Жаль, что при переезде химфака на Западный музей пришлось расформировать. Я ещё не сказал о механических мастерских. Весь подвал старого физфака, который находился в здании на улице М. Горького, где сейчас размещается юрфак, был занят этими мастерскими. Они состояли из небольших комнат, в которых на соответствующем оборудовании работали высоко квалифицированные токари, слесари, фрезеровщики. Мы не раз обращались туда, например, для изготовления бомб из нержавеющей стали, необходимых для проведения реакций при высоком давлении, или других металлических деталей. Разумеется, всё это было бесплатно. С высоты прожитых лет понятно, что причина образцового состояния Университета в те далекие годы, его продуманная инфраструктура, нацеленная на максимально эффективную работу, заключалась в том оптимизме, вдохновении и энтузиазме, которые царили в стране после победы в Великой Отечественной войне. И это, разумеется, касалось всех сотрудников и студентов РГУ.



Ректор ЮФУ открывает заседание



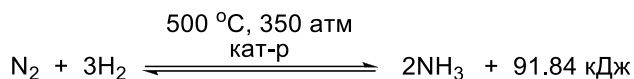
Ректор вручает цветы докладчику после его выступления и поздравляет как победителя Общенациональной премии "Профессор года - 2020"

Молекула N₂ как реагент в синтезе ариламинов и N-гетероциклов

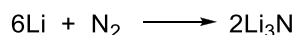


Азот, как известно, является одним из элементов-органогенов, ключевым компонентом нуклеозидов и белков, ответственных за передачу наследственной информации. Множество лекарственных препаратов, красителей, полимеров, энергоемких материалов содержат атомы азота. Не удивительно, что разработка дешевых и эффективных методов построения связи C-N – один из так называемых вызовов органической химии.

В промышленном синтезе азотсодержащих органических соединений используют два основных метода: 1) нитрование азотной кислотой (её получают путем окисления аммиака), и 2) нуклеофильное C-N сочетание с применением аммиака и его производных. Промышленный способ получения аммиака основан на прямом взаимодействии водорода и азота в условиях гетерогенного катализа (процесс Габера). При этом азот получают из воздуха, в котором, как известно, доля азота составляет 78%. Так что трудно представить себе более дешевый реагент!

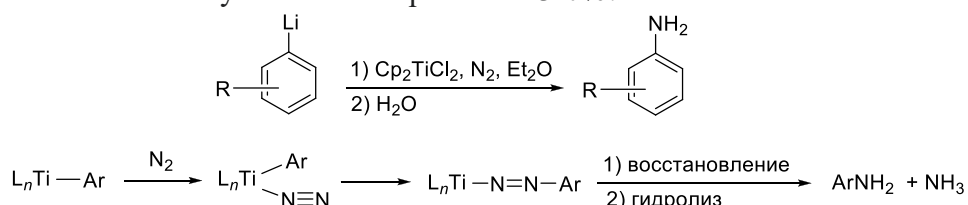


Идея использовать молекулярный азот как реагент для получения азотсодержащих органических соединений будоражит умы химиков-синтетиков еще с начала 20 века. Однако, как известно, молекула азота – химически весьма инертна. Само название «азот» по наиболее распространенной версии происходит от др.-греч. ἄζωτος - безжизненный. Несмотря на свою инертность, при нагревании азот все же взаимодействует с литием с образованием нитрида лития, а в более жестких условиях и с другими элементами (Mg, V):

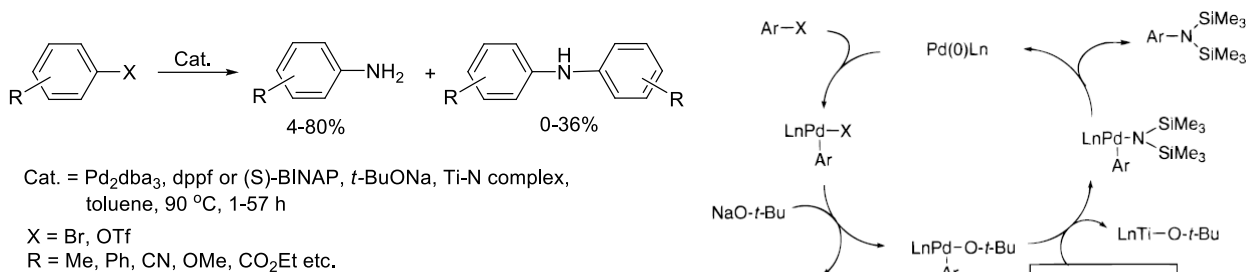


Молекула азота способна также реагировать и с комплексами переходных металлов. В последние несколько десятилетий синтезировано множество комплексов практически всех переходных металлов с молекулами азота в качестве лиганда. Благодаря координации, молекула азота в таком комплексе активируется и может участвовать в различных превращениях.

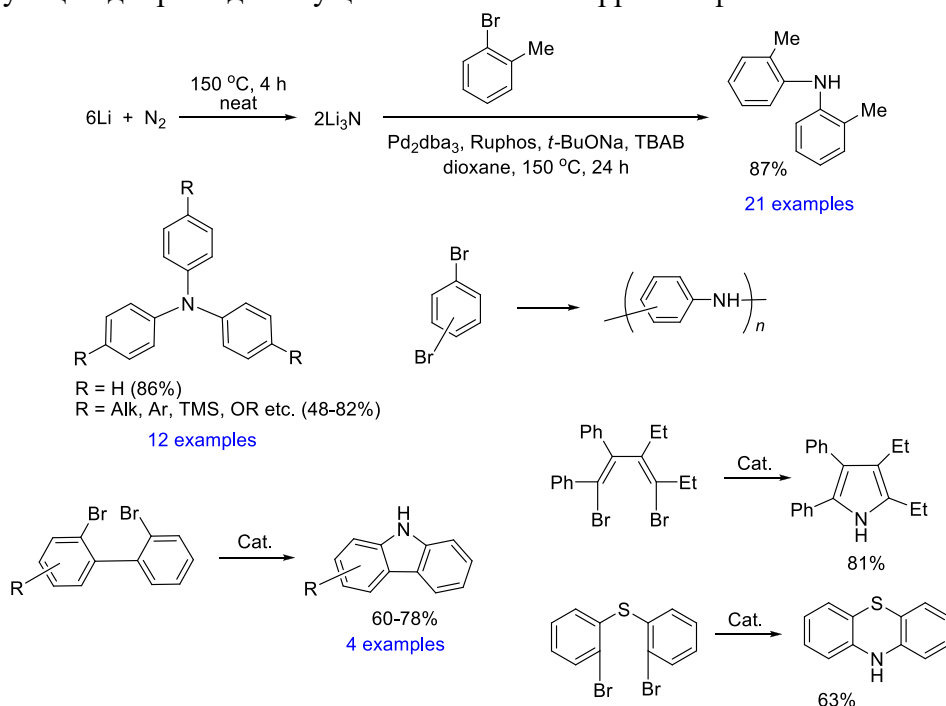
В 1968 году русские химики установили, что в присутствии комплексов титана соединения ариллития могут служить исходными веществами для получения ариламинов под действием азота (М.Е. Volpin et al. *Chem. Commun. (London)* **1968**, 1038-1040). Предполагаемый механизм реакции включает стадию переметаллирования, координацию азота арил-титановым комплексом, внедрение ненасыщенного лиганда (азота) в связь C-Ti и последующее восстановление и гидролиз арилазопроизводного титана. К сожалению, выход ариламинов в этих условиях не превышал 3-7%.



В 1998 году появилось сообщение японских химиков о превращении арилгалогенидов в смесь моно- и диариламинов под действием азота в присутствии металлического лития, триметилсилилхлорида, палладиевого и титанового катализаторов (К. Hori, М. Mori. *J. Am. Chem. Soc.* **1998**, 120, 7651-7652). Непосредственному проведению реакции предшествовал синтез комплекса L_nTi-N(SiMe₃)₂ из TiX₄, Li, N₂ и Me₃SiCl. Основным продуктом реакции, а иногда и единственным, был моноариламин, выход которого в некоторых случаях достигал 70-80%. Каталитический цикл представлен на схеме и не требует особых комментариев.



Совсем недавно в журнале *Nature Communications* была опубликована статья, посвященная весьма эффективному синтезу ди- и триариламинов из арилгалогенидов, азота и лития в каталитической системе Pd₂dba₃/Ruphos/*t*-BuONa/TBAB/диоксан (K. Wang et al. *Nature Commun.* **2021**, *12*, 248; <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20270-5>). Реакция выполнялась как однореакторный двухстадийный процесс. Вначале мелкодисперсный металлический литий нагревали в атмосфере азота (при обычном давлении) в течение 4 часов и получали нитрид азота. Затем в реакционную колбу добавляли остальные компоненты, указанные в схеме, и продолжали нагревание в течение суток. По охлаждении реакционную смесь обрабатывали водой. Экстракцией и хроматографированием выделяли продукты. Стоит заметить, что если исходными веществами служили арилбромиды с *орто*-заместителями, то в ходе реакции образовывались диариламины. *пара*-Замещенные арилбромиды и бромбензол в условиях реакции превращались в триариламины. Исходя из 1,4- и 1,3-дибромбензолов были получены соответствующие полианилины, известные своими полупроводниковыми свойствами. Использование 2,2'-дибромдифенилов в качестве исходных веществ позволило получить карбазол и некоторые его производные. Аналогично из соответствующих дибромидов осуществлен синтез пиррола и фенотиазина.

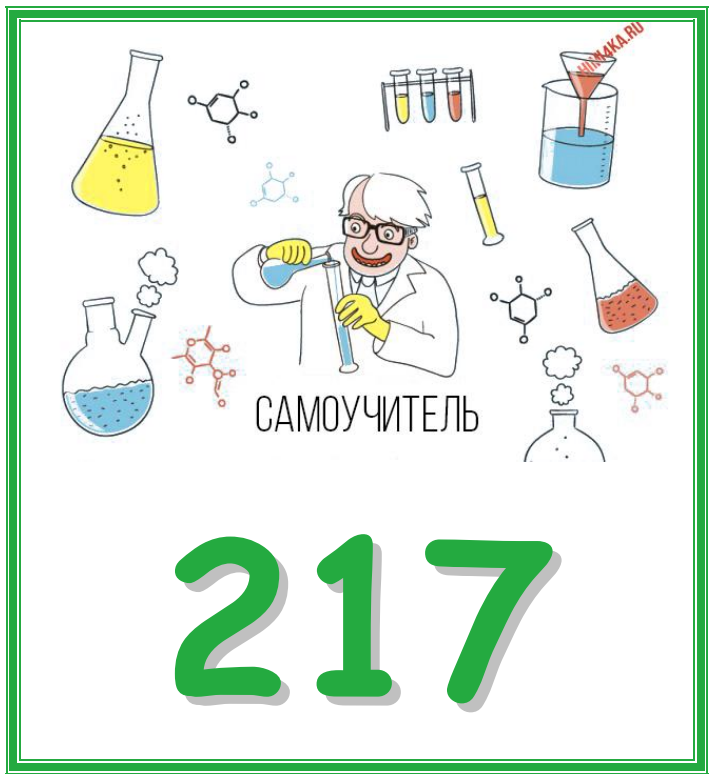


А.В. Гулевская

Новости кафедры

- 19 февраля в рамках юбилейных мероприятий к 90-летию химического факультета состоялось выступление зав. кафедрой органической химии, проф. А.В. Гулевской об истории кафедры органической химии. Запись презентации доступна в Teams, в команде “Химфаку – 90 лет !”.
- 1 Февраля вышел приказ ВАК о присуждении степени кандидата химических наук Носачевой (Шмойловой) Елене Анатольевне – аспирантке проф. А.Ф. Пожарского, успешно защитившей диссертацию в октябре 2020 года в диссертационном совете Астраханского госуниверситета.

Выпуск подготовили проф. А.В. Гулевская и ст. преп. М.П. Власенко



217