



Магистранты и аспиранты также выступили с научными докладами на различных конференциях: III Международная конференция "Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека", Томск, 23-27 июня, 2010. (Абишев Т.Б., Матвеева И.В.); VI Международная научно-практическая конференция «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде», Семей 2011 (Абишев Т.Б., Матвеева И.В.); Международный молодежный научный форум «Ломоносов-2010» – Москва, 2010; (Уралбеков Б., Абишев Т.Б., Матвеева И.В.).

В заключение необходимо отметить, что педагоги кафедры, занимаясь научно-исследовательской работой со студентами и магистрантами, ориентируют обучающихся на потребителя, т.е. работу химика-исследователя, химика-технолога в конкретном производстве нашей республики. С выпускниками, работающими в различных отраслях народного хозяйства, преподаватели кафедры поддерживают многолетние тесные научно-производственные контакты.

УДК: 547.118

В.Г. САЛИЩЕВ

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СЛОЖНОГО СИНТЕЗА – ЗАВЕРШАЮЩИЙ ЭТАП ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Курсу «Основы химического синтеза» в учебном плане БрГУ имени А.С. Пушкина специальности «Биология. Химия» отводится 2 семестра, а специальности «Химия. Биология» – 3 семестра. Завершающим этапом в изучении практической части курса является разработка плана и методики проведения сложного синтеза, в котором студент должен показать свои умения и навыки работы с литературными источниками, критической оценкой выбора оптимального пути синтеза с учетом различных чисто практических вопросов. Например: имеются ли в лаборатории необходимые реагенты, растворители и другие материалы нужного качества; где, как и насколько трудно получить недостающие; можно ли получить их своими силами; хватит ли имеющегося в лаборатории оборудования? Строгим и серьезным образом должны быть рассмотрены вопросы безопасности и экологической чистоты каждой стадии и всего синтеза в целом [1].

Наиболее очевидной целью синтеза является получение конечного продукта. Этот конечный продукт может иметь какое-либо практическое применение в качестве лекарственных веществ, пестицидов, красителей, пластификаторов, ингибиторов коррозии, консервантов, ароматических добавок или служить исходным материалом для дальнейших исследований – физических, химических или биологических.

Главным требованием к синтезам, цель которых – получение конечного продукта, является их эффективность, т.е. получение максимальных выходов с минимальными затратами времени и труда, а если речь идет о промышленном получении практически важного вещества – экономичность.

Другой целью органического синтеза может служить доказательство правильности структуры и конфигурации природных или искусственно получен-



ных веществ, что особенно важно в тех случаях, когда применение спектроскопических методов не дает однозначного ответа. Для синтеза такого рода главное – это надежность результата, хотя бы и достигаемое ценой больших затрат времени на осуществление многостадийного процесса.

Достаточно часто синтез предпринимается, чтобы показать эффективность новых методов получения тех или иных соединений. Такие работы часто приводят к созданию принципиально новых путей в химической технологии [2].

С точки зрения планирования схемы синтеза условно можно разделить на очевидные, стандартные и сложные.

К очевидным синтезам относятся, например, реакции получения биополимеров и их фрагментов – полипептидов, полинуклеотидов и полисахаридов, веществ, которые состоят из однотипных единиц, связанных между собой однотипными связями. Исходными соединениями таких синтезов будут служить мономеры – аминокислоты, нуклеотиды или моносахариды, – соответствующим образом защищенные, чтобы предотвратить нежелательные процессы, и активирование, чтобы инициировать образование межмономерных связей. Главная трудность планирования этой категории синтезов состоит в выборе защитных и активирующих групп, что требует личного опыта и глубоко знания.

К большой группе относятся так называемые стандартные синтезы. За большой период развития синтетической органической химии было найдено и описано множество общих методов получения различных классов органических соединений. Поэтому в тех случаях, когда целевые соединения можно отнести к одному из хорошо известных классов органических веществ, всегда есть в литературе сведения об общих путях синтеза такого рода структур. Например, общим методом синтеза ацетиленовых спиртов служит реакции Фаворского [3], эфиров фосфоновых кислот – перегруппировка А.Е. Арбузова [4]. Планирование такого рода синтеза требует не только творческого подхода, но и хорошего знания литературы и умения ею пользоваться.

Третью группу синтеза, где исходные соединения не очевидны, а отнесение к известному классу затруднительно, составляют сложные синтезы, требующие рационального планирования. К рациональным синтезам относятся синтезы, в которых структура целевого соединения строится последовательно путем стандартных операций наращивания скелета, введения, превращения и удаления функциональных групп. Такие синтезы часто используются для доказательства структуры.

Составление плана сложного синтеза начинается с анализа структуры молекулы соединения, которое должно быть синтезировано. Вещества, из которых могут быть получены целевая и промежуточные целевые молекулы, в свою очередь анализируются таким же способом. Этот процесс, идущий в направлении, противоположном обычным реакциям, приводит к созданию «древа» синтетических путей.

Все синтетические операции можно разделить на два основных типа:

- 1) введение, превращение и удаление функциональных групп;
- 2) наращивание, упрощение или перегруппировка углеродного скелета путем образования и расщепления углерод-углеродных связей.

Лишь немногие реакции второго типа можно осуществить без участия функциональных групп. Поэтому следует найти в целевой молекуле все функциональные группы. Следует учитывать, что дает разрыв имеющихся в молеку-



ле связей. Это превращение, называемое разъединением связей, является основным приемом ретросинтетического анализа. Поэтому нужно начинать с таких ретросинтетических превращений, которым в синтетическом плане соответствуют надежные и хорошо известные реакции. Накопившиеся к настоящему времени сведения о механизмах органических реакций и основанные на этом новые схемы их классификации значительно облегчают поиск новых синтетических путей [5].

Для окончательного выбора оптимальных путей синтеза нужно тщательно пересмотреть все схемы синтеза, обращая внимание на чисто практические вопросы. Каждую стадию синтетического плана следует оценить с точки зрения возможности неудачи при ее осуществлении. Гибкие схемы, допускающие перестановку стадий или реализацию каждой из стадий несколькими путями, заслуживают предпочтение перед теми, где неудача на одной из стадий приведет к провалу всего синтеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голуб, Н.М. Основы химического синтеза: практикум / [сост.: Н.М. Голуб, А.И. Боричевский, В.Г. Салищев]; Брест. гос. ун-т. им. А.С. Пушкина, каф. химии. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 2008. – 62 с.
2. Мак, Р. Путеводитель по органическому синтезу / Р. Мак, Д. Смит; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 352 с.
3. Warren, S. Organic Synthesis: The Disconnection Approach. – Y. Wiley, 1982. 391 p.
4. Кирби, А. Органическая химия фосфора / А. Кирби, С. Уоррен; пер. с англ. – М.: Мир, 1972. – 403 с.
5. МакОли, Дж. Защитные группы в органической химии / Дж. МакОли; пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 391 с.

УДК 355.23

Н.Н. САМУЛЬ, А.В. ЧЕРНЫЙ

УО «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЕНИЗИРОВАННОГО ТИПА

Современные темпы научно-технического прогресса характеризуются не только позитивными, но и негативными процессами. Резкое увеличение в последнем столетии количества объектов промышленного и сельскохозяйственного производства, развитие транспорта, энергетики, химизации, рост урбанизации территории и количества населения вызвали ряд негативных воздействий общества на окружающую среду. Целиком очевидной стала необходимость активной борьбы с загрязнением окружающей среды во всех сферах хозяйской деятельности.

Реализация национальных экологических программ поставила вопрос об участии в них военного сектора, а именно – сохранения окружающей природной среды в ходе военно-производственной деятельности. Ненадлежащим образом организованные изготовление, испытания, утилизация всех видов вооружения ведут к существенному загрязнению воздуха, земли и вод, куда поступают различные токсичные, радиоактивные и другие вредные вещества, влияющие на здоровье человека. Разоружение также связано со значительным экологическим риском.