

Человеку может показаться, что будущее не фатально. В нем заключен как бы некий набор возможных событий. Но не являются ли некоторые наши намерения неосознанной формой предзнания, предчувствия события, которое находится в будущем? В этом плане волевой импульс человека представляется как естественное проявление закона Вселенной.

Известный ученый С. Хокинг, не отрицая предопределенности будущего, по-человечески удивляется ее проявлению: «Возможно, что все нами проделываемое предопределено некоей Всеобщей теорией. Если эта теория предопределила, что мы умрем через повешение, мы не утонем. Но нужно быть чертовски уверенным, что вам предназначается виселица, чтобы отправиться в открытое море на утлом суденышке, когда ожидается сумасшедший шторм. Я заметил: даже люди, совершенно убежденные, что все предопределено свыше, смотрят по сторонам, прежде чем перейти дорогу...»

Но и эти, казалось бы, не впечатляющие взгляды предопределены. А кто-то вдруг закрывает глаза и попадает под колеса... Человек может сказать, что полная предопределенность бытия делает его покорным исполнителем предписанного. И тогда самые страшные преступления не ставятся ему в вину. Ответ на эту реплику

находится за пределами физических представлений [5].

Вопрос о свободе и предопределении для нашего сознания решается однозначно: физические судьбы человека и народов в условиях четырехмерного мира предопределены, свободны не подвластные ему духовные переживания человека.

Доказательством предопределенности бытия служит явление предвидения (пророчества), присущее людям, способным на более богатое, чем обычно, восприятие мира, выходящее за рамки традиционного представления о нем. Если дан во всей конкретности хотя бы один момент будущего, следует допустить, что дано все будущее, все его моменты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эйнштейн, А. Физика и реальность: сб. статей / А. Эйнштейн. – М.: Наука, 1965. – 360 с.
2. Minkowski, G. Gesammelte Abhandlungen / hrsg. von D. Gilbert. – Bd. 1–2. – Leipzig, 1911.
3. Сазанов, А.А. Четырехмерный мир Минковского / А. А. Сазанов. – М.: Наука, 1988. – 224 с.
4. Фридман, А.А. Избранные труды / А.А. Фридман. – М.: Наука, 1966. – 462 с.
5. Юрьев, А.Г. Рубежи познания / А.Г. Юрьев. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. – 88 с.

Химические науки

ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ – ОСНОВА СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Денисов В.Я., Ткаченко Т.Б.,
Чуйкова Т.В.

*Кемеровский государственный
университет, Кемерово, Россия*

ORGANIC SYNTHESIS – THE FOUNDATION OF CONTEMPORARY ORGANIC CHEMISTRY

Denisov V.Ja., Tkachenko
T.B., Thuikova T.,V.

*Kemerovo State University,
Kemerovo, Russia*

Органическая химия – фундаментальная естественнонаучная дисциплина, которую изучают студенты всех химических специальностей и направлений высших учебных заведений, а также студенты ряда нехимических специальностей и направлений (биологи, эко-

логи, медики, строители и др.). Возникновение органической химии связано с получением и исследованием веществ, содержащихся в растительных и животных организмах. Отсюда произошли названия «органическое вещество», «органическая химия». Долгое время химики считали, что органические вещества образуются только в живых организмах с участием их жизненной силы. В 1828 году Ф. Вёлер впервые показал, что органическое вещество может быть получено вне живого организма, в колбе. С тех пор начался расцвет органического синтеза. Синтетическим путем были получены не только многие природные вещества, но в еще большем количестве органические вещества, не встречающиеся в природе. Разработанная в 1861 г. А.М. Бутлеровым теория химического строения поставила органическую химию на прочную научную основу и послужила путеводной звездой сложнейших органических синтезов. Бурное развитие органического синтеза дало М. Бертело основание заявить: «Химия создала свой предмет. Эта творческая способность, подобная искусству, коренным образом

отличает химию от остальных естественных и гуманитарных наук». Действительно, органическая химия черпает объекты исследования и проблемы, которые необходимо решить, в самой себе. Объекты органической химии – органические соединения – многочисленны, а свойства их весьма разнообразны. Сравните крошечную молекулу метана, который в обычных условиях является газом, с громадными молекулами полимеров, обеспечивающими такие свойства, как твердость, ковкость, способность к формованию и образованию длинных нитей. Фталоцианин меди выдерживает температуру красного каления (500 °C), тогда как диацетилен разлагается при комнатной температуре.

В настоящее время число известных органических соединений близко к 10 миллионам и не ограничено число тех соединений, которые могут быть получены. В химических лабораториях каждый день синтезируются сотни новых веществ. Открываются новые реакции, разрабатываются новые способы получения органических веществ, внедряются новые методы стимулирования химических реакций и новые методы исследования химических соединений. Продуктами органического синтеза, осуществляемого в промышленных масштабах, являются пластмассы, химические волокна, красители, лекарственные препараты, сельскохозяйственные химикаты, моющие средства, душистые вещества и многие другие вещества и материалы, необходимые человеческому обществу. Современная органическая химия располагает огромным экспериментальным и теоретическим материалом, а уровень развития органического синтеза может служить мерилем научно-технического прогресса. Интенсивно развиваются как синтетическая, так и теоретическая органическая химия. Все это исключает подход к изучению органической химии как суммы фактов, подлежащих запоминанию. Главной задачей становится выработка у студентов химического мышления, способности видеть и находить в многообразии формул и реакций определенные закономерности и связи, способности понимать логику химических явлений. Следует учесть также, что студенты-химики не подразделяются на экспериментаторов и теоретиков. Их подготовка преследует одновременно две цели: во-первых, вооружение теоретическими знаниями, во-вторых, выработку навыков экспериментальной работы в химической лаборатории, иначе говоря, умения работать руками. Привлечение студентов к научно-исследовательской работе (НИР) эффективно способ-

ствует достижению обеих указанных целей. Характер современного химического исследования таков, что для его успешного осуществления необходимы как «хорошие руки», владеющие разнообразными химическими и физическими методами исследования, так и «хорошая голова», под которой понимают не просто высокий уровень предметных знаний, а прежде всего способность к химическому мышлению. Выработка последнего лучше всего достигается в процессе активного, целеустремленного научного поиска. В деле формирования профессионального интереса и выработки исследовательских навыков широкими возможностями обладают общие и специальные лабораторные практикумы. Хотя овладение экспериментальной техникой требует больших затрат времени и усилий, обычно живая лабораторная работа нравится студентам. Многое зависит от удачной организации практикума, подбора лабораторных работ. Например, прохождение практикума целесообразно организовать таким образом, чтобы студенты выполняли многостадийные синтезы, при которых вещество, полученной в одной лабораторной работе, служило бы исходным соединением для следующего синтеза. Это повышает уровень исполнения работ, способствует приобретению экспериментальных навыков. Немаловажное значение имеет тематика научных исследований студентов. Осознанно овладеть исследовательскими приемами студент может только в случае участия в серьезной научной работе, которую проводит коллектив профилирующей кафедры. В ходе выполнения НИР студенты синтезируют не только известные, описанные в литературе органические соединения, но и соединения, которые ранее не были известны. Синтез новых соединений – дело увлекательное, побуждающее к научному поиску, развивающее творческое отношение к работе, формирующее профессионализм.

В органической химии под термином «синтез» понимают конструирование молекулярных структур, имеющих определенное химическое и пространственное строение. Иногда это конструирование может включать в себя одну или небольшое число операций, но может быть и очень сложным, включающим несколько десятков стадий. В этой связи уместно вспомнить синтезы хлорофилла и витамина В12, осуществленные Р. Вудвордом и сотрудниками, синтез пептидного гормона окситоцина, выполненный В. Дю Виньо, синтез биологически активного гена, являющегося фрагментом ДНК, который

провела группа исследователей под руководством Х. Кораны. За свои работы Р. Вудворд, В. Дю Виньо и Х. Корана удостоены Нобелевских премий. Успех указанных выше синтезов свидетельствует о том, что органическая химия является точной фундаментальной наукой, располагающей набором определенных общих правил и соответствующим химико-органическим аппаратом, которые позволяют правильно предсказать результат весьма сложных органических синтезов, правильно выбрать путь получения химического соединения с заданной молекулярной структурой. Р. Вудворд, получивший признание как чародей органического синтеза, очень верно выразил сущность органической химии, сказав: «Вряд ли можно отрицать, что успешный исход синтеза, состоящего более чем из тридцати стадий, является суровым испытанием способности науки к предвидению, а также проверкой ее познавательной мощи в сфере изучаемых объектов».

Особенность органической химии состоит в том, что она использует не традиционный математический аппарат, а свой собственный аппарат, свою символику. Язык органической химии – это язык структурных формул. Манипулируя структурными формулами по определенным правилам, химик-органик может предвидеть конечный результат сложных химических превращений, выбрать из нескольких возможных решений наиболее рациональное. Язык структурных формул – достаточно строгий язык. Он гарантирует точность результатов, поддается формализации и может быть переведен на машинный язык. Например, в Гарварде (США) разработана программа ЛХАСА, позволяющая анализировать стратегию и тактику органического синтеза с помощью ЭВМ. Возможность компьютеризации химико-органических исследований служит подтверждением математической строгости применяемой здесь логики.

В современной органической химии проектирование и создание новых типов органических молекул с заданными структурными характеристиками, получившее название «мо-

лекулярный дизайн», приобретает все большее и большее значение. О впечатляющих успехах в данной области говорит синтез органических молекул в виде правильных многогранников (призм, кубов, тетраэдров, додекаэдров), необычных молекулярных конструкций типа катенанов, ротоксанов, узлов. Имеются сообщения о создании молекулярных структур, обладающих формой листа Мёбиуса. Получение молекулярных структур различных типов, с одной стороны, обогащает теоретическую органическую химию новыми идеями, с другой стороны, может иметь практический выход, например, в решении задач по синтезу биологически активных препаратов, органических катализаторов, материалов для регистрации информации и т.д. Всем, кому интересно более обстоятельное и глубокое знакомство с целями и перспективами развития органического синтеза, молекулярным дизайном, стратегией и тактикой органического синтеза, рекомендуем книгу Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство: Пер. с англ. – М.: Мир, 2001. – 573 с. Книга написана живо, увлекательно, профессионально. Ниже приведено сформулированное авторами определение сущности органического синтеза. «Органический синтез – весьма своеобразный вид интеллектуальной деятельности, творческий во всех смыслах: поиск решений базируется не столько на логических, сколько эвристических (не формализуемых) основах и его результатом является создание объектов новой, искусственной Природы. Здесь воедино слиты такие разнородные подходы, как строгий научный анализ – основа предвидения, так и почти художественный дизайн эстетически привлекательных целей и поиск внутренне красивых решений, оптимальных и лаконичных. Разумеется, огромную роль играет мастерство экспериментатора, при этом речь идет не только об овладении техническим арсеналом своего дела, но и о развитом «чувстве вещества» – тонком, почти интуитивном понимании особенностей его поведения. Недаром органический синтез называли и называют искусством».