

Е. В. ВОРОБЬЕВА
Биологический факультет,
кафедра химии

ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВЫХ РАБОТ КАК СПОСОБ АКТУАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ХИМИИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Ежегодно среди курсовых и дипломных работ студентов, специализирующихся на кафедре химии, есть несколько работ, в которых основным объектом исследований являются высокомолекулярные соединения (ВМС) или полимеры и химические процессы, протекающие

в их составе. Это обусловлено тем, что на кафедре выполняются два задания подпрограммы «Полимеры и композиты» Государственной программы научных исследований на 2011–2015 гг. «Химические технологии и материалы». Материальной базой для выполнения исследований является межкафедральная научно-исследовательская лаборатория «Физики и химии полимеров». К выполнению научных исследований широко привлекаются студенты старших курсов, специализирующиеся на кафедре химии биологического факультета. Студенты третьего курса имеют общие представления о синтезе ВМС и их пространственном строении, полученные при изучении дисциплины «Органическая химия», знания о свойствах ВМС, как дисперсных систем, полученные в курсе «Физическая и коллоидная химия». Студенты четвертого курса изучают спецкурс «Химия природных высокомолекулярных соединений», в ходе которого происходит углубление и систематизация знаний природных, и некоторых синтетических полимерах. Актуализировать все полученные знания по ВМС и дополнить при выполнении и защите курсовых работ. Рассмотрим, как происходит актуализация знаний по химии ВМС, на примере выполнения курсовой работы, целью которой является увеличение периода эксплуатации полиолефинов с помощью антиокислительных добавок.

В процессе беседы с научным руководителем о предмете исследований, обсуждения цели и задач предстоящего исследования, студенту необходимо актуализировать следующие понятия, полученные в курсе органической химии: мономер, полимер, полиолефин, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса, полимеризация и поликонденсация, линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров, аморфное и кристаллическое строение. Студенту нужно будет изучить дополнительно достоинства полиолефинов (возможность производства деталей сложной формы и полуфабрикатов, высокопроизводительные, малоэнергоёмкие и безотходные методы формования, низкая плотность, устойчивость в агрессивных средах, к воздействиям вибрации и ударных нагрузок, радиационных излучений, атмосферостойкость, высокие оптические и диэлектрические свойства, легкость окрашивания), и их недостатки (горючесть, большое тепловое расширение, низкие термо- и теплоустойчивость, склонность к ползучести и релаксации напряжения, растрескивание под напряжением). Далее научный руководитель, рекомендуя специальную научную литературу, предлагает студенту расширить свои знания относительно способов модификации основных промышленных полиолефинов (полиэтилен, полипропилен).

На стадии определения актуальности курсовой работы студенту необходимо актуализировать свои знания по экологической и экономической проблематике, связанными с полимерными материалами. Экономическая проблема, заключается в том, что полимеры недолговечны, они легко подвергаются процессам окисления. Это приводит к изменению вязкости, цвета, охрупчиванию изделий и ухудшению физико-механических характеристик полимерного материала. Окисление происходит на каждой стадии существования полимерного материала – при его производстве и хранении, при переработке в изделия и последующем использовании. Более долгосрочное использование полимеров достигается при введении антиокислителей или антиоксидантов, но эти соединения являются очень дорогостоящими, так как их синтез очень сложен. Экологическая проблема имеет несколько аспектов. Так, по своему качественному составу большинство полимеров относятся к органическим соединениям, содержащие значительное количество углерода и водорода, поэтому они горючи. При этом термическое разложение при горении полимеров часто сопровождается выделением большого количества токсичных газообразных соединений (CO , HCN , HCl и др.). Кроме того, важной экологической проблемой связанной с внедрением полимерных материалов является скопление твердых отходов, среди которых значительную часть составляют полимерные пластмассы, обладающие чрезвычайно высокой устойчивостью.

На этапе выполнения экспериментальной части курсовой работы, студент еще на стадии подготовки полимерных образцов должен актуализировать свои знания о способах формирования изделий из полиолефинов и способах введения модифицирующих добавок, в том числе и антиоксидантов, в полимер. Непосредственное проведение эксперимента требует от студента актуализацией знаний в области физико-химических методов анализа органических веществ, в том числе и полимеров.

При обсуждении результатов исследования студент должен актуализировать свои знания относительно процессов старения органических веществ, по механизмам действия антиоксидантов которое изучалось в курсе «Биохимия». В этом курсе все процессы были рассмотрены на примере биологических систем, однако в полимерных материалах действует те же принципы. Процесс окисления полимеров представляет собой радикальный цепной вырожденный механизм, в котором выделяют стадии инициирования, роста цепи и обрыва цепи. Введение антиокислительных добавок в полимер ингибирует процесс термоокислительного старения и позволяет улучшить процесс

переработки (стабилизация реологических свойств и гомогенности расплава), сохранить физико-механические свойства материала, уменьшить тенденцию к обесцвечиванию или пожелтению материала. Использование антиоксидантов, особенно в комбинации со другими модификаторами, позволяет увеличить срок службы изделий из пластмасс при воздействии окружающей среды. Различают антиоксиданты, обрывающие кинетические цепи (вторичные амины, фенолы и др.), и антиоксиданты превентивные, разрушающие гидропероксиды (серу- и фосфоросодержащие соединения).

Таким образом, хорошо организованная работа над курсовой работой позволяет студенту актуализировать все свои знания по ВМС, полученные в курсах «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия», спецкурсах «Физико-химические методы анализа», «Химия природных высокомолекулярных соединений». Кроме того, при формулировании выводов, подготовке доклада и защите студент актуализирует новые знания, полученные в ходе выполнения курсовой работы.