



При выполнении работы по теме «Кинетика химической реакции», связанной с определением константы скорости реакции омыления этилацетата, студенты определяют концентрацию уксусной кислоты через определенные промежутки времени. По результатам эксперимента рассчитывают константу скорости реакции, температурный коэффициент и энергию активации реакции, строят соответствующие графики и определяют константу скорости графическим методом.

Защита работы сопровождается комментарием по технике и методике выполнения, обращается внимание на то, что данные опыты возможно осуществить и в школьных условиях, тем самым формируя профессиональную заинтересованность студентов. Кроме того, подчеркиваем, что будущему учителю химии знание основ физической и коллоидной химии необходимо не только в плане фундаментальной общехимической подготовки, но и для успешной профессиональной деятельности в школе.

В ходе выполнения лабораторных заданий у студентов вырабатывается наблюдательность, самостоятельность в выборе решений, происходит углубление знаний, развивается логика, умение описывать и объяснять химические явления, предвидеть ход химических реакций.

Лабораторные занятия приобретают особую роль в процессе формирования самостоятельного и творчески активного специалиста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пискунов, М.У. Организация учебного труда студентов / М.У. Пискунов. – Минск: Изд-во БГУ, 1982. – 142 с.

УДК 372.8:54

О.В. РЕВА, В.В. БОГДАНОВА

ГУО Командно-инженерный институт МЧС РБ, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ КУРСАНТАМ-СПАСАТЕЛЯМ

Растущая интеллектуализация производства, переход к экономике, основанной на знаниях, системное использование научных знаний в процессе экономического и социального развития предъявляют новые требования к уровню образованности личности, личностному и профессиональному развитию. Химия – фундаментальная естественнонаучная дисциплина, описывающая строение материи и законы ее преобразования. Поэтому базовые знания по химии в условиях техногенного общества необходимы любому грамотному человеку. В особенности это касается специалистов МЧС, по роду своей деятельности постоянно сталкивающихся с проблемами безопасного функционирования произ-



водств, ликвидации аварий и катастроф с участием большого количества разнообразных химических веществ. Причем с опасными химическими веществами спасатели могут контактировать не только при авариях в промышленности или на транспорте, но и в быту, поскольку разнообразные синтетические и композиционные материалы, полимеры прочно вошли во все области нашей жизни. Современный квартирный пожар по сути является техногенным.

Программа курса «*Общая и специальная химия*» при подготовке спасателей в Командно-инженерном институте МЧС составлена в соответствии с современным уровнем развития химии и ориентирована на подготовку специалистов по специальностям «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», «Безопасность людей, объектов и территорий в чрезвычайных ситуациях».

Одна из важнейших задач курса общей химии в подготовке специалистов МЧС – дать курсантам теоретическую основу для усвоения специальных дисциплин, связанных с безопасностью производственных процессов, предотвращением и ликвидацией природных и техногенных катастроф; в частности, таких как «Техногенная безопасность производственных процессов», «Устойчивость зданий и сооружений в строительстве», «Опасные факторы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «Тактика спасательных работ и ликвидации чрезвычайных ситуаций» и др.

Однако специалистам МЧС помимо общих постулатов по основам химической теории требуется и понимание сути процессов, происходящих в реальных ситуациях. Спасателям необходимо знание конкретных физико-химических свойств органических и неорганических соединений основных классов, их способности к воспламенению, действия различных веществ на организм человека, особенностей процессов деструкции и горения тех или иных материалов – достаточно большой объем фактических химических знаний. Офицер-спасатель должен уметь свободно оперировать полученными знаниями, проводить логические параллели и устанавливать причинно-следственные связи; для чего необходима внутренняя готовность и способность постоянно обучаться самостоятельно.

Одной из проблем подготовки специалистов МЧС является то, что изначально базовый уровень подготовки учащихся по химии весьма низок. В настоящий момент химия не является профилирующим предметом при поступлении в КИИ МЧС, и поэтому многие курсанты, имеющие высокие баллы и хороший уровень знаний по физике и математике, на изучение химии в школе не обращали должного внимания и не проходили тестирования по данной дисциплине. У большого количества учащихся изначально наблюдается скептическое отношение, низкая мотивация к изучению химии и отсутствие убежденности в необходимости химических знаний.

В связи с этим параллельно с изучением достаточно сложной программы по общей химии (в которую входят современные представления о строении веще-



ства, закономерностях протекания химических процессов с позиций химической термодинамики и кинетики, теории растворов, основах электрохимии) преподавателю приходится ликвидировать пробелы в знаниях учащихся относительно таких фундаментальных понятий как «молекула», «химическая реакция», «моль», «раствор», «валентность», «степень окисления» и др., без понимания сути которых невозможно усвоение дальнейшего теоретического материала.

Серьезной проблемой является также плохое знание учащимися свойств неорганических соединений. Так, например, при написании уравнения окислительно-восстановительной реакции по методу электронного баланса, курсанты затрудняются с определением состава продуктов реакции кроме самых простых случаев, поскольку это требует достаточно большого объема систематических знаний по свойствам конкретных веществ: соединений серы, азота, углерода, галогенов, переходных металлов. В настоящий момент в программе химии для курсантов МЧС не предусмотрено изучение свойств конкретных неорганических веществ и их преобразований, взаимосвязи классов соединений между собой, т.к. подразумевается, что учащиеся имеют базовые знания из школьной программы. Как показывает практика, эта подготовка оставляет желать много лучшего. Так, курсанты не имеют четких представлений о сложных кислородсодержащих производных галогенов (хлораты, перхлораты, хлориты и др.); ядовитых газах (аммиак, сероводород, серный ангидрид и т.п.); химических свойствах нитратов и нитритов, перекисей, соединений сурьмы, ртути, мышьяка, висмута, кадмия, хрома. Тогда как эти знания необходимы спасателю как для обеспечения собственной безопасности, так и для максимально эффективного спасения людей, оказавшихся в зоне бедствия. Эти недостатки частично восполняются во время практических и лабораторных занятий при написании конкретных уравнений реакций с участием хроматов и бихроматов, сульфитов, перманганатов, пероксидов и других неорганических соединений с разъяснением их основных химических свойств. По нашим наблюдениям, существенно улучшают восприятие материала и интерес к предмету приводимые в лекциях конкретные примеры о ситуациях, с которыми учащиеся могут столкнуться в своей профессиональной деятельности и повседневной жизни. В частности, это касается свойств едких и ядовитых веществ, их физиологического действия и мер безопасности. Например, раздел «Элементы с переменными степенями окисления» усваивается курсантами значительно лучше при подробном описании реакций, которые произойдут при тушении водой горячей серы или фосфора, свойств полученных продуктов; а тема «Растворы электролитов» – при описании реакций, протекающих в растворах в результате физиологических процессов в организме и влияния концентрации тех или иных ионов в крови на здоровье человека. Темы «Электрохимия» и «Ряд напряжений металлов» воспринимается учащимися существенно легче при описании гальванических производств, например, какие горючие и взрывоопасные побочные продукты полу-



чаются при нанесении хромовых и никелевых покрытий на детали мотоциклов; или подробном разборе реакций, происходящих в аккумуляторе.

Однако эта ликвидация незнания происходит не системно, а скорее стихийно; учебного времени для твердого усвоения этих знаний явно недостаточно (курс «Общая химия» в КИИ изучается всего 50 аудиторных часов) при том что наши выпускники должны уметь правильно оценить обстановку на месте аварии с участием химических веществ, методы ее ликвидации и возможные последствия. Ситуация осложняется отсутствием специализированных учебников и курсов лекций для курсантов МЧС по свойствам неорганических веществ, их биологическому действию, технике безопасности, поскольку классические монографии по неорганической химии, предназначенные для студентов-химиков, для курсантов непрофильного вуза чересчур объемны и сложны.

При изучении курса «*Органическая химия*» вышеизложенная проблема менее выражена. Учебный материал включает достаточно большое количество систематизированных сведений по свойствам различных классов органических веществ и отдельных представителей этих классов – аренов, спиртов, альдегидов, и т.д., поскольку именно органические вещества отличаются повышенной горючестью и склонностью к самовоспламенению. В связи с этим свойства органических соединений курсанты знают значительно лучше и хорошо ориентируются при определении степени пожарной опасности тех или иных веществ.

При обучении спасателей ощущается острая необходимость в создании учебных фильмов о работе химических предприятий, особенностях их технологического цикла и возможных выбросах отравляющих веществ; демонстрирующих опасные для проведения в учебной лаборатории опыты с ядовитыми, пожаро- и взрывоопасными веществами.

При введении в лекции информации о присутствии тех или иных АОХВ в конкретных ситуациях и демонстрации на лабораторных занятиях зрелищных опытов – например, условий, необходимых для создания взрыва (термическое разложение бихромата аммония), наблюдается существенное повышение интереса учащихся к предмету химии, активности на практических занятиях, а также повышение внутренней мотивации к овладению специальными знаниями и возникновение желания к выполнению работ сверх учебного плана – подготовке докладов и рефератов на темы, связанные с превращениями опасных веществ, обеспечением безопасного функционирования химических производств и ликвидации техногенных аварий; созданием новых огнестойких материалов и средств пожаротушения.

При обучении курсантов практическому применению полученных знаний по химической теории, в частности, при решении задач и упражнений наблюдается еще одна проблема, свойственная не только студентам непрофильных специальностей. Решение задач по химии требует перед проведением расчетов провести логический разбор происходящих в системе процессов и оценить ка-



чественные и количественные изменения веществ; т.е. сознательного рассмотрения сути явлений. Большинство учащихся привыкли решать задачи по шаблону, не всегда правильному, не подвергая их логическому анализу. Существенную трудность для курсантов при решении практических задач представляет именно отступление от заученной схемы, необходимость осмыслить возможные химические реакции в конкретной системе. После преодоления этой трудности наблюдается сознательное усвоение материала; курсанты видят связь химии с другими предметами, особенно с физикой и математикой, что способствует формированию единой картины материального мира; наступает понимание физического смысла многих понятий и констант: энергии активации, константы скорости химической реакции, коэффициента активности ионов в растворе.

Таким образом, при изучении курса химии курсантами МЧС важно не только дать учащимся общетеоретические знания, но и научить их активно использовать эти знания при решении практических задач; логически анализировать реальную ситуацию с участием тех или иных химических веществ, правильно оценивать в комплексе происходящие в рассматриваемой системе процессы и их возможные последствия, поскольку от принятого решения могут зависеть человеческие жизни.

Поскольку программа подготовки специалистов МЧС по общей химии не предусматривает необходимого запаса фактических знаний о химических веществах и реакциях, она нуждается в расширении и корректировке, с включением данных о свойствах неорганических веществ, в особенности производимых и применяемых как сырье на предприятиях РБ. Чрезвычайно полезным при подготовке спасателей могло бы быть также введение в программу сведений о технологических циклах химических предприятий Республики и потенциальных ЧС на этих производствах, методах утилизации ядохимикатов и отходов полимерных материалов; кратких спецкурсов «Химические свойства ядовитых и едких веществ»; «Химия радиоактивных соединений», «Упаковка, маркировка и транспортирование опасных веществ»; «Правила техники безопасности при работе с опасными веществами, признаки поражения» и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев, О.С. Системно-структурный подход обучения общей химии / О.С. Зайцев.– М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983.– 170 с.
2. Границкая, А.С. Научись думать и действовать: адаптивная система обучения / А.С. Границкая.– М.: Педагогика, 1991.– 235 с.
3. Равен, Д. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Д. Равен.– М.: Когито-центр, 2002.– 394 с.
4. Огородник, В.Э. Возможности использования практико-ориентированных ситуационных задач в курсе методики обучения химии / В.Э. Огородник // Сви-



ридовские чтения: Сб. ст. – Вып. 5. – редкол.: Т.Н.Воробьева (отв.ред.) [и др.]. – Мн.: БГУ, 2009. – С. 272-278.

УДК 547.118

В.Г. САЛИЩЕВ

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

ПРЕПОДАВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Заключительным этапом изучения курса «*Основы химического синтеза*» является выполнение студентом многостадийного синтеза получения конечного продукта из исходного вещества, предусматривающую использование ими их теоретических и практических знаний с целью получения максимального выхода промежуточных и конечного продуктов. Таким образом, с синтетической точки зрения исключительное значение имеет умение студентов управлять селективностью реакций.

Селективность реакций зависит в первую очередь от выбора условий её проведения; концентрации реагентов, кислотности или основности среды, природы растворителя, наличия катализатора, порядка смешивания реагентов, степени чистоты выделяемых промежуточных соединений, температуры и т. д. В некоторых случаях выбор условий довольно очевиден. В кислой среде следует ожидать, что реакции аминокруппы с электрофильными реагентами будут в значительной мере подавляться, вследствие превращения аминокруппы в аммонийный катион, тогда как изменение кислотности среды должно влиять на реакционную способность менее основных гидроксильных групп в гораздо меньшей степени. Из общих соображений уменьшение концентрации реагента и повышение температуры должны способствовать повышению селективности процесса [1].

Однако в каждом конкретном случае оптимальные условия приходится искать методом проб и ошибок, причем за каждую ошибку приходится расплачиваться кроме затрат труда и времени ещё и потери промежуточных продуктов синтеза, тем более драгоценных, чем дальше продвинулся синтез.

Следует отметить, что различные части молекул субстрата имеют неодинаковое значение для селективности химического процесса: одни играют решающую роль, тогда как другие менее существенны [2].

Группы, имеющие решающее значение для селективности процесса, носят название контрольных элементов. При любом ретросинтетическом превращении, получив промежуточную цель, следует оценить прежде всего хемо-, регио- и стереоселективность соответствующей синтетической реакции. Для этого в