

«ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИЮ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ХИМИИ КАК ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА»

Михалёнок С.Г., Кузьменок Н.М.

*Факультет технологии органических веществ Белорусского государственного
технологического университета*

Обеспечение экологической безопасности любой деятельности, в том числе и военной, базируется на решениях высококвалифицированных специалистов, способных дать комплексную оценку и выработать адекватные решения для предотвращения или ликвидации негативного воздействия выявленных угроз на окружающую среду в целом и отдельных ее компонентов. Необходимым условием подготовки таких специалистов является формирование экологического мышления как элемента научного мировоззрения.[1] В этой связи практически во все естественнонаучные дисциплины в качестве целевых компетенций включаются экологические знания. Вместе с тем когнитивный потенциал учебного процесса в высшей школе не ограничивается только информационным потоком лекционных курсов и практических занятий. Существенный вклад в формирование экологического сознания при изучении химии могут внести соответствующим образом организованные лабораторные работы.

На начальной стадии выполнения лабораторного практикума в любом курсе химии учебными планами предусматривается знакомство с безопасными правилами работы в лаборатории, физиологическим воздействием химических соединений на организм человека, классами их опасности и приёмами первой помощи в экстренных ситуациях. Вместе с тем в современных практикумах по химии недостаточно, или вовсе не уделяется внимания изучению современной системы классификации и маркировки химических веществ и смесей, созданной ООН с целью приведения к единому стандарту критериев оценки опасности веществ, используемых в разных странах, а также систем маркировки и сообщений об опасности. Эта система известна как Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ (СГС, англ. *GHS*). Ее четвертая версия была принята в 2011, и постепенный переход на новую систему планируется реализовать до 1 июня 2015 года, когда предыдущие директивы будут окончательно отменены.[2] Несмотря на это, в учебной литературе по химии информация о разработанных документах и правилах маркировки до сих пор отсутствует. В изданных за последние годы лабораторных практикумах по органической химии только в издании [3] имеются сведения о R,S-классификации токсичных и опасных веществ, широко используемой в каталогах химических реагентов в прошлом веке, и у студентов вырабатываются умения и навыки пользования этой системой.

Кроме прочего, в традиционных лабораторных практикумах, в частности по органической химии, недостаточно внимания уделяется экологическим аспектам конкретного химического эксперимента. Так, в традиционных практикумах представлены методики синтеза веществ, в которых вовсе не уделяется внимания утилизации токсичных веществ, отходов и маточных растворов, не всегда акцентируется внимание на стадиях и этапах работы, требующих повышенной осторожности и строгого следования прописи. А ведь отступления от последовательности или скорости смешения реагентов в некоторых случаях могут привести к неконтролируемому ходу процесса. Все это послужило основанием для подготовки и издания лабораторного практикума по органической химии нового типа, который лег в основу экологического подхода при изучении органической химии.

В данном сообщении мы представляем разработанный на кафедре органической химии БГТУ лабораторный практикум нового типа, который ориентирован на выработку навыков не только безопасной работы, но и умения на каждом этапе химического эксперимента давать оценку состоянию отходов и побочных веществ с позиций экологической безопасности и осуществлять их утилизацию и регенерацию.[4]

При проведении любого химического эксперимента образуются либо накапливаются вещества или их растворы, подлежащие регенерации или утилизации. К их числу относятся отходы кислотного или щелочного характера, растворители, используемые в синтезе, и токсические органические вещества, обладающие негативным физиологическим воздействием на организм. Все эти отходы недопустимо сливать в канализацию или выбрасывать в мусоросборник, так как это может привести к выводу из строя лабораторных коммуникаций, созданию опасных ситуаций.

Инновацией данного практикума является проработка и подача методик синтеза соединений с позиций экологической безопасности. В методических рекомендациях к синтезам наряду с общими приемами осуществления химического эксперимента введена глава по утилизации отходов, регенерации растворителей и других веществ. В этой главе дается перечень возможных отходов при выполнении синтезов органических соединений и способы их утилизации. При этом существенным моментом является то, что для каждого типа отходов разработана индивидуальная пиктограмма. Изображения пиктограмм свидетельствуют о типе образующегося отхода или подлежащего регенерации растворителя, например: кислотный слой, полученный после проведения реакции, или промывные воды кислотного характера, или кислотосодержащий фильтрат и пр. Каждая пиктограмма снабжена индексом, соответствующим этапу синтеза, на котором это вещество образуется. В этой части пособия приведена сводная таблица с расшифровкой используемых пиктограмм и способы утилизации соответствующих отходов. Отработки и отходы различного характера предлагается сливать в соответствующие сборники, для которых в лаборатории имеется семь емкостей с соответствующими пиктограммами.

Для оказания помощи студенту в принятии решения о способе утилизации отходов, полученных в процессе проведения работы, все прописи синтезов данного практикума снабжены пиктограммами, которые предупреждают об образовании того или иного вида отходов на определенном этапе конкретного синтеза.

Выполнение перечисленных требований при проведении лабораторного практикума должно благоприятствовать созданию безопасной ситуации в лаборатории и экономии используемых реагентов и растворителей, содействовать формированию у будущих специалистов не только химического, но и экологического мышления, что, несомненно, позволит им с этих позиций подходить в будущем к решению профессиональных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кумачев А.И., Кузьменок Н.М. Глобальная экология и химия / Минск: Университетское. 1991 г.
2. Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ. Четвертое пересмотренное издание. ООН. 2011 г. (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Russian/08r_annex4.pdf).
3. Міляшкевіч Я.Г. і інш. Практыкум па арганічнай хіміі / Мінск: БДТУ. 2005 г.
4. Щербина А.Э. и др. Органическая химия. Лабораторный практикум по органическому синтезу / Минск: БГТУ. 2006 г.