

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРЕДЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

В системе естественнонаучной подготовки инженеров дисциплина «Химия» занимает фундаментальное положение, формируя основы для изучения последующих технологических и специальных дисциплин. Однако как показывает педагогическая практика, процесс изучения химии студентами технических университетов зачастую сопряжен со значительными трудностями, обусловленными дефицитом школьной подготовки, высокой насыщенностью учебных планов и, как следствие, репродуктивным характером усвоения информации [2, с. 419]. Наиболее ярко эти проблемы проявляются в рамках лабораторного практикума, где отмечается тенденция к поверхностному восприятию теоретической базы и механическому составлению отчетов, чаще списыванию их, без должного осмысления методики проведения эксперимента и его связи с лекционным курсом. Подобный подход девальвирует развивающий потенциал лабораторных занятий, превращая их в рутинную процедуру, и снижает общее качество химической подготовки.

В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании организационно-дидактического обеспечения учебного процесса, в частности, системы предлабораторного контроля, который традиционно сводится к формальной проверке наличия заполненного шаблона или выполненного задания в рабочей тетради.

Целью настоящего исследования является разработка и обоснование структуры комплексного предлабораторного контроля, направленного на преодоление указанных негативных тенденций, активизацию самостоятельной познавательной деятельности студентов и углубление понимания ими теоретических основ химии применительно к практической работе. Эффективность лабораторного занятия определяется степенью подготовленности обучающегося к его проведению [1, с. 366]. Предлабораторная подготовка, включающая ознакомление с теоретическими основами, техникой безопасности и методикой эксперимента, является обязательным этапом, обеспечивающим осознанность действий и безопасность в лаборатории. Однако, по мнению авторов, существующая система контроля данного этапа зачастую носит формальный характер.

Лабораторный практикум по химии для большинства специальностей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники включает четыре лабораторные работы в семестре. Анализ текущей ситуации в вузе выявил следующие типичные недостатки.

Поверхностное восприятие лекционного материала. Студенты в большинстве своем не понимают связи лекционного материала с его практическим использованием при подготовке к лабораторной работе. Из их внимания выпадает тот факт, что структура учебного материала конспекта целенаправленно составлена таким образом, что в процессе изучения новых тем происходит развитие основных – общенаучных и общепредметных понятий ранее изученных тем. Кроме того, осмыслению и пониманию лекционного материала способствует его конкретизация через решение задач, поставленных в лабораторных работах.

Пассивность и поверхностное восприятие лекционного материала как черты упрощенчества учебной работы подтверждаются проводимым анкетированием студенческой аудитории в конце семестра по итогам работы. Студентам были заданы вопросы с несколькими вариантами ответов. В качестве примеров ниже приведены два вопроса.

Для оценки реальных источников информации, к которым обращаются студенты в процессе предлабораторной подготовки, был предложен следующий вопрос.

1. При подготовке к лабораторной работе вы использовали (возможны несколько вариантов ответа):

а) только информацию шаблона лабораторной работы; б) информацию методического пособия по лабораторной работе; в) материал лекционного конспекта; г) свой вариант ответа.

Почти 60 % респондентов выбрали вариант ответа «только информацию шаблона лабораторной работы». Особенно хочется отметить тот факт, что все эти студенты присутствовали на лекциях и добросовестно вели конспекты. Однако при подготовке к лабораторной работе им проще скопировать готовые описания из шаблонов или интернет-источников. За этим логично следует непонимание цели и алгоритма эксперимента. Действия в лаборатории носят механический характер, что исключает возможность критической оценки полученных результатов и анализа погрешностей.

Внимание студентов к важности и необходимости работы с конспектом при подготовке к лабораторной работе авторы усилили вопросом, касающимся только работы с теоретическим материалом.

2. Вы использовали лекционный материал при подготовке к лабораторным занятиям?  
а) да; б) нет (объясните возможную причину).

Среди ответов на этот вопрос показателен ответ одного из студентов: «Я не воспринимаю теорию. Моя специализация – решение задач. Наличие шаблона отчета по лабораторной работе для меня важнее теории». Работа с конспектом – сложное интеллектуальное умение, включающее в себя понимание текста и запоминание его смыслового содержания, выделение основного содержания текста, перекомпоновка информации, конкретизация для ответа на вопросы, поставленные в лабораторной работе. Приведенный ответ студента показывает, что таким обобщенным умением владеют лишь немногие, поэтому нужно целенаправленно и систематически обучать приемам работы с учебным материалом. В связи с чем для трансформации предлабораторного контроля из формального барьера в эффективный педагогический инструмент необходима его переориентация на проверку понимания, а не информированности.

Разработанные авторами тестовые задания базируются на принципах дифференциации, последовательности и связи теории с практикой и включают:

1. Теоретические вопросы по ключевым разделам лекционного курса (например, «Химическая кинетика» и «Химическое равновесие»). Акцент делается на понимании сущностных характеристик процессов: физический смысл константы скорости и константы равновесия; связь между термодинамической и кинетической осуществимостью реакции; принцип Ле Шателье.

2. Вопросы по методике и технике эксперимента. Цель этих тестовых заданий – формирование осознанного подхода к практической работе. Студенту предлагается обосновать выбор конкретного оборудования, посуды и реактивов для данной работы; описать ожидаемые наблюдения и их химическую интерпретацию; объяснить последовательность операций, соблюдение условий (температурный режим, порядок смешивания реагентов) с точки зрения теории.

В качестве примера приведен один из вариантов тестовых заданий предлабораторного контроля знаний.

1. Какая величина в выражении ЗДМ указывает на зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ:

а) концентрации исходных веществ; б) константа скорости; в) концентрации продуктов реакции; г) стехиометрический коэффициент.

2. Исследование зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ проводится в опыте при постоянной концентрации:

а) иодата калия; б) сульфита натрия; в) сульфата калия; г) сульфата натрия.

3. Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается:

а) увеличением средней кинетической энергии молекул; б) возрастанием числа активных молекул; в) ростом числа столкновений; г) изменением пространственной ориентации.

4. Исследование зависимости скорости реакции от температуры проводится в опыте при переменной температуре:

а) повышение температуры на 20 °С; б) понижение температуры 20 °С; в) повышение температуры на 10 °С; г) понижение температуры на 10 °С.

5. Скорость гетерогенной реакции зависит от:

а) концентрации реагирующих веществ; б) величины поверхности реагирующих веществ; в) стехиометрических коэффициентов в уравнении реакции; г) давления.

6. Наблюдаемый признак реакции в опыте по исследованию зависимости скорости гетерогенной реакции от величины поверхности реагирующих веществ:

а) изменение окраски раствора; б) выпадение осадка; в) повышение температуры; г) выделение газа.

7. Константа равновесия зависит от:

а) температуры; б) концентрации реагирующих веществ; в) присутствия катализатора; г) давления.

8. Наблюдаемый признак реакции в опыте по исследованию влияния концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие:

а) изменение окраски раствора; б) выпадение осадка; в) повышение температуры; г) выделение газа.

9. Обратимая реакция протекает в газовой фазе и в уравнении прямой реакции сумма стехиометрических коэффициентов больше, чем в уравнении обратной. Для прямой реакции  $Q < 0$ . Большему выходу продуктов реакции способствует:

а) повышение концентрации исходных веществ; б) повышение давления; в) повышение температуры; г) нельзя определить.

10. Наблюдаемый признак реакции в опыте по исследованию влияния температуры на состояние равновесия обратимой реакции:

а) изменение окраски раствора; б) выпадение осадка; в) повышение температуры; г) выделение газа.

Такой комплексный подход обеспечивает не только проверку знаний, но и направленную подготовку студента к осмысленному выполнению работы, развивая его аналитические и прогностические способности. Создает ситуацию необходимости глубокого изучения теоретического материала для успешного прохождения контроля и выполнения лабораторной работы. В процессе подготовки к контролю студент вынужден заново осмыслить лекционный материал, изучить методическое пособие, установить причинно-следственные связи, что ведет к более прочному усвоению знаний.

## Литература

1. Зайцев, О. С. Практическая методика обучения химии в средней и высшей школе. Учебник / О. С. Зайцев. – М.: Издательство КАРТЭК, 2012. – 470 с.
2. Ясюкевич, Л. В. Оценка стартового уровня подготовки обучающихся при изучении непрофильной дисциплины / Л. В. Ясюкевич, И. В. Бычек // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4, ч. 2. – С. 417–421.