

с настоящими проблемами. Это повышает уровень мотивации их участия в данной деятельности.

Такие высокие показатели уроков с экологической направленностью по сравнению со стандартными уроками связаны с тем, что дополнительные экологические аспекты вызывают у учащихся заинтересованность и побуждают их к участию на уроке.

По результатам проведенных педагогических исследований можно сделать вывод, что введение элементов экологизации в учебный процесс является фактором формирования межпредметных компетенций, о чем свидетельствуют следующие показатели: в 8 «А» классе СБ по сравнению с 8 «Б» классом повысился на 1,52 балла, СОУ – на 22,20 %, ПКЗ – на 27,10 %.

Это свидетельствует о высоком уровне эффективности уроков, усвоения материала учащимися, что было подтверждено статистически (показатели статистически достоверно отличаются).

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что экологизация уроков химии в рамках школьного курса не только способствует решению важной воспитательной задачи – выработке экологического мышления, но и позволяет повысить эффективность уроков и качество знаний учащихся, а следовательно, и межпредметные компетенции.

Список использованной литературы

1. Моисеев, Н. Н. Экологическое образование и экологизация образования / Н. Н. Моисеев // Экология и жизнь. – 2010. – № 8. – С. 4–6.

УДК 004:544:378–057.21

Г. П. ДУДЧИК, А. К. БОЛВАКО

Беларусь, Минск, БГТУ

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ КОНТРОЛИРУЮЩЕ-ОБУЧАЮЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

На кафедре физической, коллоидной и аналитической химии (до 2018 г. – кафедра физической и коллоидной химии) на протяжении более пяти лет ведется работа по внедрению в учебно-воспитательный процесс дистанционных технологий обучения студентов химико-технологических и технических специальностей. По дисциплинам «Физическая химия», «Поверхностные явления и дисперсные системы» и дисциплинам химико-

аналитического профиля в системе дистанционного обучения (СДО БГТУ) размещены элементы электронных курсов: лекционные материалы, примеры решения задач и контролирующие тестовые задания по основным разделам курсов. Разработаны новые лабораторные работы с применением компьютерной техники. Изданы 3 электронных учебно-методических пособия для контроля в дистанционном режиме самостоятельной работы студентов при изучении основных разделов физической химии [1]. Продолжается наполнение электронных курсов в СДО теоретическим материалом и примерами решения задач. Дорабатывается база тестовых заданий по дисциплинам и проводится оптимизация условий организации дистанционного тестирования студентов различных специальностей с учетом уровня их подготовки и форм обучения. Проведенный анализ результатов применения компьютерных технологий для организации и контроля самостоятельной работы студентов показал эффективность использования данных методов в учебном процессе кафедры.

Однако до сих пор некоторые методологические проблемы, связанные с разработкой электронных контролирующих и обучающих образовательных продуктов, остаются нерешенными и заслуживают обсуждения. В статье [2], опубликованной в научно-методическом журнале «Высшее техническое образование», мы представили различные точки зрения на эти проблемы, обсудив оценку тестирования как метода контроля самостоятельной работы студентов преподавателями естественно-научных, технических и технологических дисциплин БГТУ. Мы проанализировали содержание соответствующих публикаций в научном журнале «Труды БГТУ. Учебно-методическая работа» за более чем десятилетний период – с 2005 по 2016 В этих работах обсуждаются проблемы тестирования в СДО и накопленный опыт создания и применения мультимедийных контролирующих и обучающих пособий.

Многими преподавателями отмечаются такие достоинства электронного тестирования, как объективный и качественный способ контроля знаний, навыков и умений, основанный на создании равных для всех условий контроля, широта охвата большого количества студентов и высокая скорость процедуры опроса, возможность организации централизованного сбора и обработки результатов тестирования, возможность осуществления оперативной модификации тестовых материалов, критериев оценивания, числа и уровня сложности тестов с учетом различных специальностей обучения и разного уровня подготовки студентов к преимуществам компьютерного тестирования относят также возможность представления учебного материала в простой и понятной форме, тем самым облегчая процесс усвоения информации [2].

Однако в последние годы сформировался и другой взгляд на возможности современных информационных подходов в образовании. Надежды

энтузиастов на то, что электронные технологии способны быстро и коренным образом изменить сложившуюся ранее систему образования, не оправдались. В обстоятельной и хорошо аргументированной статье преподавателей физики БГТУ [3] отмечается, что чрезмерная компьютерная модернизация лабораторных установок физического практикума оказалась нежизнеспособной и методически не обоснованной. Даже с учетом несомненных преимуществ включения в процесс обучения компьютера как средства передачи информации следует признать, что при этом не решаются другие важнейшие задачи подготовки инженеров и технологов – развитие аналитических и практических навыков: здесь возможности компьютера ограничены. Автор статьи [4] отмечает низкую эффективность применения дистанционного компьютерного тестирования знаний на младших курсах по дисциплине «Высшая математика» и видит причину существенного падения уровня среднего и высшего математического образования во всеобщем увлечении тестированием.

Мы полагаем, что процесс дальнейшего развития, совершенствования и внедрения в образовательный процесс информационных технологий обучения будет проходить с учетом несомненных преимуществ этих технологий по сравнению с традиционными подходами, но при этом будут решаться задачи сохранения и развития у студента логического мышления, учета его личностных особенностей, поддержания индивидуального подхода к обучаемому. Необходимость решения этих задач следует признать первостепенной.

На современном этапе развития системы образования, когда огромное число молодых людей вовлечено в процесс обучения, когда во всем мире наблюдается явление, получившее название «массовость образования», обозначилась проблема, связанная с дефицитом общения преподавателя и студента. Вступительные экзамены в УВО, проводимые в форме тестирования, текущий тестовый контроль знаний студентов в семестре, в том числе и в системе дистанционного обучения, – это объективные следствия явления массовости образования. Контроль самостоятельной работы студентов с помощью электронного тестирования позволяет решать задачу полного охвата учащихся этим контролем, однако приводит к отчуждению обеих сторон образовательного процесса – учителя и студента. При этом существенно снижается возможность развития у учащегося мышления и речи – двух неразъемных сторон нашего разума. Если говорить о студентах-первокурсниках, приступающих к изучению химии, то не является секретом тот факт, что многие из них слабо владеют химическим языком, не могут отчетливо дать определение химических понятий, сформулировать химические закономерности. Таким образом, необходимо в рамках современных образовательных технологий обеспечивать условия

для поддержания индивидуального подхода к обучаемому, что особенно важно при организации самостоятельной работы студентов и ее контроле в форме тестирования. Безусловно, это непростая задача, и решать ее приходится в каждом конкретном случае с учетом конкретных условий проведения учебно-воспитательного процесса.

Разрабатывая наши тестовые задания для контроля самостоятельной работы студентов по физической химии (раздел «Химическое равновесие»), мы сделали попытку изменить традиционный формат тестов, положив в основу принципы доступности и учета уровня подготовки студента. Работа с такими тестами позволит «приблизить» студента к преподавателю как носителю учебной информации.

Предлагаемые индивидуальные задания составлены из двух взаимодополняющих частей. Одна содержит обычную традиционную составляющую – контрольные тестовые вопросы с предлагаемым набором ответов, из которых необходимо выбрать один правильный. Вторая, обучающая компонента – это тестовые вопросы по той же теме с набором ответов, каждый из которых сопровождается подробными комментариями и анализом возможных ошибок. Кроме того, такой комплекс дополнен необходимым теоретическим материалом и примерами решения типовых задач по соответствующему разделу.

В качестве примера приводим обучающую составляющую одного из тестовых заданий.

Условие возможного задания. В кислом водном растворе имеет место равновесие между салициловой кислотой и катионами Fe^{3+} :



Продуктом взаимодействия кислоты и соли железа является комплексный катион $[\text{C}_6\text{H}_4(\text{COO})(\text{O})\text{Fe}]^+$.

Какие изменения произойдут в реакционной смеси при повышении температуры ($P = \text{const}$)? Как изменится при этом равновесный выход комплексного иона? Выберите правильный ответ, не прибегая к справочным таблицам термодинамических свойств соединений.

а) Процесс образования комплекса является экзотермическим, поэтому при повышении температуры равновесие сместится в сторону обратной реакции, идущей с поглощением теплоты. При этом уменьшится концентрация комплексного соединения в растворе.

б) Невозможно дать ответ на поставленный вопрос, так как без таблиц невозможно определить знак теплового эффекта данной реакции.

в) Процесс образования комплекса является эндотермическим, так как на образование новых связей в комплексном соединении требуется до-

полнительная энергия. Поэтому повышение температуры сместит равновесие вправо, содержание комплекса в растворе при этом увеличится.

г) В соответствии с принципом Ле Шателье повышение температуры должно приводить к увеличению скорости реакции, следовательно, содержание комплекса в растворе с повышением температуры увеличится.

Комментарии к ответам.

а) Верный ответ. Знак теплового эффекта реакций образования сложных соединений из более простых всегда отрицательный, поскольку образование новых связей сопровождается уменьшением энергии. Из первого закона термодинамики следует, что один из двух способов изменения внутренней энергии системы – ее теплообмен с окружающей средой (второй способ – совершение работы). Если энергия уменьшается, то процесс сопровождается выделением теплоты в окружающую среду, следовательно, наша реакция экзотермическая, и повышение температуры способствует смещению равновесия в сторону обратной, эндотермической реакции, идущей с поглощением теплоты. В этом случае система противодействует внешнему вмешательству. Соответственно, равновесный выход продукта реакции увеличится.

б) Ответ неверный, дополнительные пояснения не требуются, достаточно обратиться к анализу правильного ответа а).

в) Ответ неверный. Дополнительная энергия требуется не для образования связей, а для их разрыва. Разрыв связи – процесс энергозатратный, т.е. эндотермический. В нашем случае мы имеем выделение, а не поглощение теплоты (см. анализ правильного ответа а)), поэтому повышение температуры сместит равновесие не вправо, а влево, в сторону исходных реагентов. Равновесный выход комплекса при этом не увеличится, а уменьшится.

г) Ответ неверный. Очень распространенное заблуждение – подмена понятия химического равновесия кинетическими представлениями. Действительно, скорость любых реакций увеличивается при повышении температуры, но для обратимых реакций одновременно увеличивается скорость как прямой, так и обратной реакции. При этом быстрее достигается состояние равновесия. Однако действие термодинамического принципа Ле Шателье никак не связано с понятиями скорости реакции или временем достижения состояния равновесия. Ни в одном из уравнений равновесной химической термодинамики не присутствуют кинетические параметры (скорость и время). Поэтому при использовании принципа Ле Шателье нужно исходить только из его смысла.

Разбор возможных ошибок в обучающей части тестов дает студенту более четкие ориентиры для эффективной самостоятельной работы, облегчает доступ к нужной информации – как если бы необходимая подсказка

от преподавателя всегда была доступна, «под рукой». Для студентов, имеющих не самый высокий уровень подготовки, такая помощь воспринимается и усваивается намного легче, чем поиск верного ответа в обширном теоретическом материале. В этом случае студент получает удовлетворение от собственного продвижения вперед, что сопровождается положительными эмоциями и закреплением мотивации к учебной деятельности.

Список использованной литературы

1. Болвако, А. К. Физическая химия. Разделы «Химическая термодинамика», «Химическое равновесие», «Электрохимия», «Химическая кинетика», «Термодинамика фазового равновесия. Диаграммы состояния». Задания для самостоятельной работы в системе дистанционного обучения: пособие для студентов хим.-технол. специальностей : в 3 ч. / А. К. Болвако, Г. П. Дудчик. Минск : БГТУ, 2016–2018. – Ч. 1. – 2016. – 80 с. ; Ч. 2. – 2017. – 80 с. ; Ч. 3. – 2018. – 92 с.

2. Дудчик, Г. П. Некоторые методологические вопросы преподавания естественнонаучных дисциплин с применением компьютерных технологий и системы дистанционного обучения / Г. П. Дудчик [и др.] // Высш. техн. образование. – 2018. – Т. 2, № 2. – С. 27–39.

3. Наркевич, И. И. Современный учебный процесс как перманентно совершенствующая образовательная система / И. И. Наркевич // Тр. БГТУ. – 2016. – № 8 (190) : Учеб.-метод. работа. – С.109–119.

4. Асмыкович, И. К. О реальности и необходимости дистанционного обучения высшей математике в техническом университете / И. К. Асмыкович // Тр. БГТУ. – 2015. – № 8 (181) : Учеб.-метод. работа. – С. 118–123.

УДК 372.854

И. В. ЗУБЕЦ, Н. С. СТУПЕНЬ

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» И «ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Изменение организации образовательного процесса в университете приводит к увеличению доли управляемой самостоятельной работы студентов (далее – УСР), одной из целей которой является формирование знаний, умений и навыков самостоятельного приобретения и обобщения зна-