

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра химии

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Сборник научных статей

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2013*

момент, то урок приобретёт вид настоящих химических олимпийских игр.

Хотелось бы привести несколько примеров, которые наглядно иллюстрируют применение игровых технологий на уроках химии. Как показывает практика, очень эффективно применять игровые технологии на этапе закрепления знаний. Дети с удовольствием воспроизводят материал при помощи незамысловатых игр: «Цепочка», «Один против всех», «Ассоциации» и т.п. При опросе домашнего задания такая методика малоэффективна, так как порой затрудняет выставление правильной отметки. Очень эффективны кроссворды и ребусы для формулировки темы урока. Лучшей мотивации и целеполагания, чем найденное детьми слово или фраза, придумать сложно. Даже домашнее задание можно задать игровое. Однако, оценивать его потом придётся как творческое, потому как не у всех детей есть способности к активной деятельности без непосредственного участия учителя.

Особое применение игровые технологии находят на внеклассных мероприятиях по предмету, где дети могут расслабиться, ведь эти мероприятия, как правило, не оцениваются. Таким образом, ответив на вопрос неправильно, ребёнок продолжает играть с тем же энтузиазмом. Всё преимущество игровой технологии можно показать на предметных неделях, где количество и разнообразие игр может быть ограничено, разве что, фантазией.

Что касается предметных недель, то в этом плане обделёнными всегда остаются ученики начальной школы, ведь химия начинается гораздо позже. Поэтому для учащихся начальной школы традиционным стало проведение театрализованных представлений: «Королева кислот», «Сказка о потерянном элементе», музыкальный мюзикл «Похитители радуги». Эти представления поставлены в стихотворной форме и с музыкальным сопровождением, что очень облегчает понимание этой сложной для малышей науки. Для учащихся среднего звена старшеклассники готовят поучительный рассказ-презентацию о здоровом образе жизни «Индустрия соблазнов». Каждый год это мероприятие обновляется новыми опытами и доказательствами. А самое главное то, что в этой огромной лаборатории каждый ученик может почувствовать себя первооткрывателем и даже сделать «гениальное открытие». Что касается старшеклассников, для которых уроки и без того перегружены сложным материалом, то им предлагается сыграть в химический КВН, где всегда можно услышать, переделанные под химическую тематику стихи, песни и весёлые анекдоты.

Применение описанных технологий придаёт урокам химии особую привлекательность, является одним из способов развития познавательных и творческих интересов учащихся к химии как к науке, а также способствует активизации мыслительной деятельности учащихся, что подтверждает гипотезу опыта работы. Как говорится «Что наша жизнь? Игра!». А чтобы раскрасить нашу жизнь разноцветными красками, надо не только жить, но и учиться играя.

Список литературы

1. Белохвостое, А.А. Интерактивная доска на уроке химии / А.А. Белохвостое, Е.Я. Арпанганский // Химия в школе. - 2012. - Янв. - С. 57-62.
2. Мухина, С.А. Нетрадиционные педагогические технологии в обучении: методический материал/ С.А. Мухина, А.А. Соловьёва. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. - 384 с
3. Хуторской, А.В. Современные педагогические инновации на уроке. Аудиозапись выступление на выездном семинаре по теме «Инновации на уроке» (г. Листьянка, Байкал) [Электронный ресурс] // А.В.Хуторской. Персональный сайт - Хроника бытия: Режим доступа: <http://bshgozko.u.ru/shzsh/aiauo/tlex.Btg>. - Дата доступа: 21.01.2013.

ТАБЛИЦА МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА

^ К МЕТОД АЛГОРИТМИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Е.Б. Окаев

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

Умение решать расчётные задачи считается одним из главных показателей уровня развития химического мышления школьников и студентов, равно как и степени усвоения ими учебного материала. Несмотря на это, обучение решению задач представляет собой один из наиболее проблемных моментов современного химического образования. Для такой ситуации называются многочисленные причины: абстрактный характер основной физической величины, использующейся при химических расчетах - количества вещества; ее «непредставленность» в других дисциплинах, предшествующих изучению химии; пробелы учащихся в общей физико-математической подготовке [1,2].

Довольно распространенным как среди преподавателей-практиков, так и среди специалистов по методике преподавания химии является мнение, что «невозможно определить единый метод (алгоритм), овладение которым гарантировало бы решение любой задачи» [1]. Однако, по нашему мнению, в преподавании химии данное утверждение, если положить его в основу образа действий, приносит больше вреда, чем пользы, поскольку подсознательно формирует как у педагогов, так и у учащихся убеждение в том, что верна его антитеза: а именно, что каждая задача имеет свой, сугубо индивидуальный метод решения и требует применения творческих способностей. А отсюда уже совсем недалеко до разрушительного с точки зрения целей образования (и, бесспорно, ложного!) вывода - научиться решать задачи «не всем дано», для этого необходимы особые способности, которые есть не у каждого. Отсюда - страх перед задачами, наблюдаемый часто не только у учеников, но и у начинающих педагогов.

Этого можно избежать, если помнить, что одной из основных функций решения задач как в школьном, так и в университетском курсе химии является реализация связи теории с практикой, усвоение практического применения основных понятий и законов химии [2]. Поэтому именно на определениях ключевых понятий и математической форме фундаментальных законов химии должно строиться решение любых задач. Основную роль здесь играет закон сохранения массы и другие законы стехиометрии.

Для лучшей алгоритмизации усвоения этих фундаментальных законов мы предлагаем использование таблицы материального баланса - особой формы и данных условия и решения для задач, в которых происходит изменение состава реакционной смеси. Обычно подобные таблицы используются при решении задач на химическое равновесие, например [3]:

^ Для реакции $M_2 + 3N_2 = 2NH_3$, начальные концентрации (моль/дм³) для $[U_2]$, равны соответственно 0,2; 0,6 и 0,01. Найдите концентрации всех веществ к тому моменту времени, когда прореагировала половина азота.

В столбцы таблицы вносятся формулы исходных веществ и продуктов, а в их концентрации (или, в зависимости от формулировки условия,

химические количества) по данным условия: исходные, конечные, а так» изменение концентрации (количества) каждого из веществ в ходе реакции - д» исходных веществ отрицательное, для продуктов положительное. Неизвестны» величины при необходимости обозначаются переменными.

Шаг 1: внесение данных условия.

Вещества			Н₂
Концентрации	0,2	0,6	0,01
	АС	1-0,1	
	С,		

Шаг 2: использование коэффициентов уравнения для заполнения средней строки.

Вещества		N ₂	Н₂	Ш з
Концентрации	Со	0,2	0,6	0,01
	ДС	-0,1	-0,3 (-0,1*3)	0,2(0,1*2)
	С,			

3: нахождение конечных концентраций простым суммированием первой и второй строк.

Вещества		N ₂	Н ₂	Ш з
Концентрации	Со	ОД	0,6	0,01
	ДС	-ОД	-0,3	0,2
	Сд	0,1	0,3	0,21

Нетрудно, однако, заметить, что потенциальная область применения этого алгоритма решения гораздо обширнее и включает любые задачи, условие которых содержит данные о химическом составе смеси в начальный и последующие моменты времени, при этом состояние химического равновесия достигается не обязательно. При этом речь может идти как о газовых смесях, так и о растворах - и даже о гетерогенных системах. Более того, при помощи этого подхода можно проводить и расчеты для последовательно протекающих реакций, увеличив количество строк до необходимого (пять - для двухстадийной реакции, семь - для трёхстадийной и т.д.). Распространёнными примерами задач, традиционно считающихся сложными, но легко решаемыми с помощью таблицы материального баланса, являются задачи «на пластинку», «на олеум», а также - если говорить об университетской программе - расчеты различных химических равновесий в растворах.

Основными преимуществами такого алгоритма решения являются:

1. Последовательное использование важнейшей для химии физической величины - количества вещества.
2. Наглядная иллюстрация стехиометрических законов, способствующая их лучшему усвоению.
3. Удобная для восприятия форма представления данных, сводящая к

имуму возможность случайных ошибок.

*** 4 Ясная логика хода решения.

Таким образом, использование таблицы материального баланса, особенно в четании с описанной в [4] последовательностью решения комбинированных задач позволяет в большой мере алгоритмизировать решение достаточно ачительной части задач, в том числе усложненных и олимпиадных. При этом зникающие трудности носят в основном технический характер, а ошибки ачительно легче обнаруживаются из-за высокой степени наглядности в оедставлении данных. Сказанное позволяет рекомендовать данный подход как ой обучения школьников решению усложненных и комбинированных задач, так и при преподавании университетского курса химии.

Список литературы

1. Космодемьянская, С.С. Методика обучения химии: учебное пособие / С С Космодемьянская, С.И. Гильманшина. - Казань: ПТТУ, 20! 1. -136 с.
2. Чернобыльская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе / Г.М. Чернобыльская. - Москва: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. - 336 с.
3. Врублевский, А.И. Задачи по химии. Самоучитель по решению основных типов задач / А. И. Врублевский. - Минск: Юнипресс, 2008. - 688 с.
4. Дайнеко, В.И. Как научить школьников решать задачи по органической химии: кн. для учителя. / В. И. Дайнеко. - М.: Просвещение, 1987. -160 с.

СТРУКТУРА КУРСА ХИМИИ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА ФОРМИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТЕЙ К ПОЗНАНИЮ

*П.А. Оржековский, М.М. Шалашова, Л.М. Мецрякова
Москва, Московский институт открытого образования*

Международные исследования качества образования показали, что российские школьники, обладая большим объемом теоретических знаний (исследования TIM88), не демонстрируют функциональность этих знаний (исследования И8А). Данная ситуация вполне объяснима, так как предметно-знаниевая модель выпускника, реализуемая долгие годы в образовательной системе, не ориентировала на формирование готовности к самостоятельному применению знаний в различных ситуациях, осуществлению критического анализа информации с целью выбора оптимальных путей решения поставленных проблем. В то же время такие признаки знаний, как функциональность, системность, прочность и др. егда рассматривались в педагогике как показатели качества образовательных Достижений школьников. В современных условиях важно не только то, что зна- ти умеют учащиеся, но и то, каким образом ими получены эти знания, осоз- щот ли они необходимость этих знаний и умений, понимают сущность методов нания, созданы ли условия для приобретения ими опыта творческой деятель- ти - Данные требования нашли отражение в федеральных государственных Разовательных стандартах (ФГОС), переход к которым уже начался [2]. В со- ствии и с ФГОС в процессе обучения у школьников должна быть сформиро- ве только система предметных знаний и умений, но и универсальные учеб-

на основе которого устанавливаются связи предметов и явлений действительности, делаются выводы, познаются закономерности.

Существует масса методических приемов и дидактических методов, позволяющих вовлекать учащихся в исследовательскую деятельность. Основу исследовательского метода, моделирующего процесс научного исследования, ставящего ученика в ситуацию, когда необходимо самостоятельное овладение понятиями и методами в решении проблем, составляет урок-исследование.

По основной дидактической цели уроки-исследования можно разделить на следующие типы: формирования новых знаний и умений; совершенствование знаний и умений; обобщение и систематизация знаний; контроль, оценки и учета знаний и умений, комбинированные. По объему осваиваемой методики научного исследования выделяют уроки с элементами исследования и уроки-исследования. По уровню самостоятельности школьников уроки-исследования могут соответствовать воспроизводящему (урок «Образец исследования»), активно-поисковому (урок «Исследование») или интенсивно-творческому уровню (урок «Собственно исследование»).

В структуре урока-исследования выделяют такие этапы: актуализация знаний; мотивация; создание проблемной ситуации; постановка проблемной ситуации; определение темы исследования; формулирование цели исследования; выдвижение гипотезы; проверка гипотезы (проведение лабораторной, практической, экспериментальной работы, работа с литературой, мысленный эксперимент и т.д.); интерпретация полученных данных; формулирование выводов; применение новых знаний, умений и навыков в последующей деятельности; подведение итогов урока; домашнее задание.

Химию школьники начинают изучать в седьмом классе. У семиклассников активно происходит развитие теоретического мышления, они овладевают методами научного познания, способствующими выработке потребности в интеллектуальной деятельности и проявлению исследовательской инициативы. На этом этапе эффективны уроки-исследования воспроизводящего уровня, которые предусматривают развитие у учащихся, которые начинают изучать химию, творческой самостоятельности, системы представлений, ценностных ориентации, исследовательских умений и навыков, обеспечивающих им возможность выбрать индивидуальную образовательную траекторию и продолжить исследование на следующих уровнях. Например, урок-исследование физических и химических явлений, разделение смесей и др.

У учеников среднего школьного возраста мышление становится более систематизированным, последовательным, зрелым, абстрактным, критичным. Школьник не опирается только на авторитет учителя, он стремится иметь свое мнение. Средний школьный возраст - наиболее благоприятный для творческого мышления [1]. Задача учителя - не упустить возможности сензитивного периода, постоянно активизировать их творческую деятельность, учить решать проблемные ситуации, сравнивать, выделять главное, находить причинно-следственные связи и др. Эффективными будут уроки-исследования на активно-поисковом уровне. Например, экспериментальное исследование условий протекания реакций обмена между растворами электролитов.

Старшеклассники стремятся проникнуть в сущность изучаемых явлений,

объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер, поэтому возможно применение уроков-исследований интенсивно-творческого уровня. Например, изучение строения глюкозы в курсе органической от свойств - к строению: учащиеся проводят реакции характерные для глюкозы и на основе полученных результатов делают выводы о строении ее молекулы.

Итак, уроки-исследования являются неотъемлемой частью организации учебно-воспитательного процесса при изучении химии. Подготовка школьника к исследовательской деятельности, обучение его умениям и навыкам исследовательского поиска становится важнейшей задачей современного образования.

Список литературы

1. Подласый, И.П. Педагогика: 100 вопросов - 100 ответов: учебное пособие. - М.: ВЛАДОС-ПРЕСС. - 2001. - 368с.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ «ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

А.С Тихонов

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

Научно-техническую основу содержания химического образования составляют важнейшие понятия и законы химии, в том числе учение о закономерностях протекания химических реакций. Знания о них необходимы при создании и управлении различными производствами.

Прочному усвоению учебного материала по химии способствует решение задач. Но на начальном этапе изучения этого предмета в 7-м классе у школьников возникают трудности, связанные с непониманием того, что показывает уравнение реакции. В основном это обусловлено тем, что для уяснения сути химической реакции семикласснику предлагается усвоить понятия о таких физических величинах как химическое количество вещества ν , молярная масса вещества M , молярный объём газов V_m .

Очевидно, что без знаний о строении атома, основных видах химической связи, межмолекулярном взаимодействии, типах кристаллических решёток сделать это довольно трудно. Поэтому представляется целесообразным перенести изучение этих понятий на более поздние сроки.

На I этапе учения о химической реакции учащиеся должны усвоить, что ^{эт} явление, при котором в связи с изменением состава молекул происходит превращение одних веществ в другие. Эти превращения химии представляют ^в Де уравнений химических реакций.

Уравнение реакции показывает:

- 1) Качественную сторону, т.е. какие вещества вступили во взаимодействие Какие образовались;
- 2) количественную сторону - закон сохранения массы в химических реакциях как следствие закона сохранения атомов в них.

Учащиеся усваивают, что уравнение реакции – это форма записи, при которой реагенты и продукты представлены через их химические формулы. Для того, чтобы отразить сохраняемость чисел атомов, которые входят в состав исходных веществ и продуктов реакции, используют коэффициенты – числа, стоящие перед формулами веществ в уравнении реакции.

Количественную сторону химических реакций целесообразно рассмотреть на модельных схемах и на уравнениях реакций, в которых участвуют единичные атомы и молекулы (микрорпорции веществ).

Начальный этап завершается изучением оксидов, оснований, кислот, солей и реакций между ними.

На II этапе формирования понятий о химической реакции после изучения в 8 классе перечисленных ранее тем учебной программы следует дать определения и объяснить физический смысл величин ν , A/ν , Y_m . Эти величины количественно характеризуют макрорпорции веществ, в которых числа атомов, молекул формульных единиц (далее – элементарных объектов) порядка 10^6 .

Главная из этих величин – *химическое количество вещества*. Общеупотребительный термин «количество» подразумевает как массу, объём, концентрацию, массовую долю вещества, так и число элементарных объектов в нём. Если перед словом «количество» химики ставят прилагательное «химическое», то этим показывают, что имеют в виду число элементарных объектов в порции вещества.

Согласно рекомендациям ШПРАС определяющая формула этой величины следующая:

$$\nu = \frac{m}{A/\nu} \quad (1)$$

где: ν – элементарный объект; ν – химическое количество вещества; A/ν – число элементарных объектов в порции вещества.

Отсюда следует, что химическое количество вещества – это величина, равная отношению числа элементарных объектов в его порции к постоянной Авогадро. Подобно тому, как численность войск определяют числом дивизий, не называя общее число солдат, так и химическое количество вещества определяют *молями*, не указывая число элементарных объектов в нём.

Поскольку в настоящее время ещё только разрабатываются приборы для подсчёта элементарных объектов, формулу (1) на практике не применяют. Показано [1], что подсчёт элементарных объектов в веществе можно заменить взвешиванием его порции. В таком случае величину ν вычисляют по формуле:

$$\nu = \frac{m}{A/\nu} \quad (2)$$

где: m – масса порции вещества; M_ν – молярная масса вещества.

Знаменатель в формуле (2) – это величина, называемая *молярной массой*. Она равна отношению массы порции твёрдого или жидкого вещества к числу составляющих его элементарных объектов в молях:

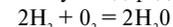
$$M_\nu = m/\nu \quad (3)$$

Объясняется, численное значение молярной массы вещества равно его относительной молекулярной массе.

Для газообразных веществ величиной, связывающей объём порции газа с я число образующих её молекул в молях, является *молярный объём*:

$$Y_m = V/\nu \quad (4)$$

На заключительном III этапе в X классе подробно разбирается вопрос о том, какая количественная информация заключена в уравнении реакции. На примере взаимодействия двух молекул водорода с молекулой кислорода:



показано, что они взаимодействуют между собой в числовом соотношении 2 : 1. Оно предопределено электронной конфигурацией атомов кислорода ($1s^2 2s^2 2p^6$), которые могут образовать с двумя атомами водорода только 2 ковалентные связи. Такие целочисленные соотношения атомов и молекул называют *стехиометрическими соотношениями*, а образующиеся химические соединения – *стехиометрическими соединениями*.

Уравнение данной реакции можно представить и для макрорпорций веществ с астрономически большими числами молекул порядка 10^{23} . Поскольку числовое соотношение молекул H_2 и O_2 справедливо для любых порций вещества, мы можем умножить коэффициенты в уравнении реакции на число Авогадро. В таком случае получим соотношение химических количеств водорода, кислорода и воды:

$$\nu(\text{H}_2) : \nu(\text{O}_2) : \nu(\text{H}_2\text{O}) = 2 : 1 : 2$$

Отсюда следует, что соотношение чисел молекул реагентов и чисел молекул продуктов, выраженное в уравнении реакции стехиометрическими коэффициентами, есть в то же время и соотношение химических количеств веществ.

Приведённые соотношения составляют суть основного закона стехиометрии на примере конкретной реакции водорода с кислородом.

Если записать в общем виде уравнение реакции с участием твёрдых и жидких веществ $aA + bB = cC + dD$, в котором строчные буквы – это коэффициенты, а прописные – формулы веществ, то математически основной закон стехиометрии запишется как [2]:

$$\nu(A) : \nu(B) : \nu(C) : \nu(D) = a : b : c : d \quad (5)$$

Из (5) следуют частные соотношения:

$$\frac{\nu(A)}{\nu(B)} = \frac{a}{b} \quad (6)$$

$$\frac{\nu(A)}{\nu(C)} = \frac{a}{c} \text{ и т.д.}$$

Для реакций, в которых принимают участие газообразные вещества, этот закон представлен в виде:

$$\nu(\text{A}) : \nu(\text{B}) : \nu(\text{C}) : \nu(\text{D}) = a : b : c : d \quad (7)$$

Из основного закона стехиометрии следует, что, зная величину химического количества хотя бы одного из участников реакции, можно легко найти химические количества всех остальных.

Если по условию задачи нужно найти массы или объёмы реагентов или продуктов, то используют преобразованные формулы (3) и (4).

Приступать к решению задач учащимся следует после того, как они потребуются в определении химических количеств веществ при изменении количества одного из них согласно уравнению химической реакции.

Список литературы

1. Тихонов, А.С. Рекомендации по применению международной системы единиц Физических величин в химии / А.С. Тихонов // Химья: проблемы выкладки. - 1999. - С. 26-47
2. Химия. 10 класс / В.В. Ерёмин и др. - М.: Дрофа, 2008. - С. 34.

и переносят каждую в отдельную коническую колбу на 200 мл. Контрольную пробу кипятят 3 мин для инактивации фермента. К опытной и контрольной пробам прибавляют по 20 мл дистиллированной воды, по 4 мл 1 % перекиси водорода, и оставляют на 20 мин при комнатной температуре для действия фермента. По истечении 20 мин к пробам прибавляют по 5 мл 10 % серной кислоты, а не разложившуюся перекись водорода титруют 0,1 М раствором перманганата калия. Активность каталазы выражают в микромолях перекиси водорода, разложившейся под действием фермента за 1 мин в расчете на 1 г исследуемого материала и вычисляют по формуле:

$$X - (\text{ка} - \text{кб}) - 100 - 50 / P - 20 - 20,$$

где X - активность каталазы; а - количество 0,1 моль/л раствора КМпО₄, израсходованного на титрование контрольного раствора, мл; Б - количество 0,1 моль/л раствора КМпО₄ израсходованного на титрование опытного раствора, мл; к - поправка к титру; 100 - общий объем экстракта, мл; 50 - коэффициент пересчета на микромоли Н₂О₂; 20 - объем ферментного раствора, мл; 20 - время ферментативной реакции, мин; P - навеска испытуемого материала, взятого для анализа, г.

В результате проведенных исследований у учащихся будут сформированы представления об особенностях химического состава и метаболизма растений. Полученные знания могут быть использованы в процессе проведения уроков, факультативных занятий и во внеклассной работе. Описанные методы могут применяться при организации школьного научного кружка.

ТЕХНОЛОГИЯ КСО НА УРОКАХ ХИМИИ

О.М. Травникова

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

Одной из важнейших задач современного учителя является обеспечение нового качества образования. Решить задачу формирования ключевых компетенций в сфере самостоятельной познавательной деятельности, в сфере информационных технологий, межличностных отношений и т.п. можно изменив технологии обучения школьников, что позволит превратить учащихся из объекта обучения в его субъект, побудит детей осознанно добывать знания. Среди таких технологий, в основе которых лежит принцип активности ребенка в процессе обучения, я бы выделила технологию коллективных способов обучения (КСО) [1], которая позволяет качественно обучать учеников с разными темпами обучения.

Коллективный способ обучения реализует четыре организационные формы: индивидуальную, парную, групповую, коллективную, из них коллективная форма-ведущая [1,2]. Эту технологию одинаково эффективно можно использовать как на уроках изучения нового материала, так и на уроках закрепления, обобщения и систематизации знаний. Данная технология успешно формирует рефлексии учащихся, без которой невозможно полноценное развитие школьников.

На первоначальном этапе учителю надо научить учащихся работать в парах

постоянного состава. На последующем этапе можно уже использовать групповую работу, предполагающую выполнение одного задания несколькими учащимися, когда результат зависит от каждого члена группы. А потом следует перейти в работе с парами переменного состава.

К принципам организации коллективного способа обучения, обоснованным В.К. Дьяченко [2,3], относятся:

- завершенность, или ориентация на высшие конечные результаты;
- непрерывная и безотлагательная передача полученных знаний друг другу;
- сотрудничество и взаимопомощь между учениками;
- разнообразие тем и заданий (разделения труда);
- равноуровневость (разновозрастность) участников педагогического процесса;
- обучение по способностям индивида;
- педагогизация деятельности каждого участника.

При изучении нового материала используются [6]:

1) *Методика взаимопередачи тем.* Класс изучает четыре темы или четыре подтемы. Учащиеся читают текст, пересказывают с использованием опорного конспекта, выполняя задания трех уровней сложности.

2) *Методика А.Г. Ривина.* Поабзацная проработка тем с составлением плана или опорного конспекта. Всего четыре темы, четыре группы учащихся. При необходимости выполняется химический эксперимент.

3) *Обратная методика А.Г. Ривина.* Учащиеся работают по карточке, содержащей вопросы по изучаемой теме и дополнительную литературу наряду с учебником.

При совершенствовании знаний применяются [2,5]:

1) *Методика взаимодиктанта.* Ученики рассаживаются парами. Выполнив диктант, берут тетради друг у друга, проверяют и ставят свои подписи. Совместная работа этой пары заканчивается. Каждый участник находит нового партнера для продолжения работы и диктует ему текст, который перед этим сам писал. Опять обмениваются карточками и расходятся, чтобы приступить к работе с новыми партнерами.

2) *Методика взаимообмена заданиями.* Класс разделяют на малые группы. Группы выполняют задания одного или разных блоков. Составляется лист учета - таблица, в которую вписываются фамилии всех учеников данной малой группы и номера карточек.

При отработке понятий, законов, можно использовать *мурманскую методику* [7]. Для организации работы составляются карточки из двух частей: верхней и нижней. В верхней части записываются вопросы, для ответов на которые Потребуется ученику знания изучаемой темы. В нижней части - задания для самостоятельной работы. Работа организуется так же, как и при взаимообмене заданиями.

При отработке навыков решения задач (расчетных и качественных), записи Уравнений реакций применяется *методика Ривина-Баженова* [6]. По технологии КСО можно изучать как блоки материала, так работать в рамках одного урока, и даже использовать фрагментарно на отдельных этапах урока.

На первоначальном этапе учителю надо научить учащихся работать в парах

постоянного состава. С этой целью необходимо обязательно включать задания для обобщения в парах постоянного состава (кто с кем сидит) на 3-5 мину., Учащиеся приобретают опыт общения друг с другом: овладевают умениями задавать вопросы, отвечать на них, слушать ответы и объяснения, проводить проверку, исправлять ошибки, обосновывать и отстаивать свое мнение, возражать спорить, убеждать, пользоваться алгоритмами в учебной работе.

На последующем этапе можно уже использовать групповую работу, предполагающую выполнение одного задания несколькими учащимися, когда результат зависит от каждого члена группы. И лишь потом следует переходить в работе с парами переменного состава.

Использование КСО в парах переменного состава на уроках химии показало, что у учащихся не всегда сформированы умения анализировать содержание, выделять в нем существенное и делать первоначальные обобщения; школьники испытывают затруднения при формулировке вопросов, т.е. обнаруживают полную неподготовленность к КСО. Поэтому необходима тщательная разработка методики использования КСО в каждой изучаемой теме, с одной стороны, и кропотливое, постепенное развитие учащихся: развитие навыков самостоятельной работы с текстом, составлению вопросов по полученной информации, развитие навыков слушания своего товарища, формирование ответственности за свою работу и т.д. При изучении учебных тем систематически организуется коллективная форма общения.

Чем дольше учащимся предлагается именно такая форма работы, тем легче и быстрее в дальнейшем они организуют свою индивидуальную, парную, групповую и коллективную работу. Использование технологии КСО осуществляется в рамках классно-урочной системы, поурочное планирование учебного материала сохраняется.

Список литературы

1. Архипова, В.В. Коллективная организационная форма учебного процесса / В.В. Архипова. - Санкт-Петербург: Интерс, 1995. - 135 с.
2. Дьяченко, В.К. Коллективный способ обучения. Дидактика в диалогах / В.К. Дьяченко. - М: Народное образование, 2004. - 352 с.
3. Дьяченко, В.К. Новая дидактика / В.К. Дьяченко. - М: Народное образование, 2001. - 496 с.
4. Лебединцев, В.Б. Теоретико-дидактические предпосылки создания новых систем обучения / В.Б. Лебединцев // Инновации в образовании. - 2012. - № 3. - С.5-19.
5. Литвинская, И.Г. Коллективные учебные занятия: принципы, фазы, технология / И.Г. Литвинская / У Экспресс-опыт: приложение к журналу «Директор школы». - 2000. - №1. - С.21-26.
6. Карпович, Д.И. Методика Ривина: теоретический, методологический и практический аспекты / Д.И. Карпович. - Красноярск, 2003. - 40 с.
7. Мкртчян, М.А. Становление коллективного способа обучения / М.А. Мкртчян. - Красноярск, 2010. - 228 с.

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ХИМИИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

М.Д. Трухина

Москва, Московский педагогический государственный университет

Термин «информационное общество», подразумевающий новую историческую фазу развития цивилизации, основанную на доминировании производства информации и знаний, появился еще в шестидесятые годы двадцатого столетия и с тех пор прочно вошел в сознание людей, стал определяющим направлением эволюции человечества. Образование, как никакая другая общественная структура, связана с информацией, т. к. является, в первую очередь, проводником информации. Кроме того, образовательные институты активно участвуют в процессе формирования убеждений людей, их воспитании и развитии, т.е. в формировании самого общества.

Школа первой реагирует на общественные изменения, связанные с информатизацией пространства: появился новый предмет «информатика», учителя - предметники стали проводить уроки в компьютерных классах, на стопах преподавателей установили компьютеры с подключенными Интернет и мультимедийными досками. Изменения в школах коснулись не только технического оснащения кабинетов, но и методик преподавания дисциплин.

Понятие познавательных задач применяется в образовании давно и исследовано многими известными педагогами и методистами [1-4].

Современная познавательная задача по химии, используемая в школьном обучении, должна в содержании сочетать научность, проблемность и занимательность. Текст задачи должен быть доступен учащимся для понимания, т.е. соответствовать их возрасту и быть связан с изучаемым курсом химии. Удачно, если форма изложения познавательных задач по химии будет способствовать организации творческого процесса для решения и проверки ответа.

Мы предлагаем классифицировать познавательные задачи по химии следующим образом:

I. Познавательная информация задана в условии задачи.

Например: А знаете ли вы, что мумия - это природный красный пигмент, получаемый обжигом железосодержащих минералов (магнетита, гетита, сидерита). Мумию применяют для приготовления красок и эмалей всех типов, а также грунтовок. Известно, что чем больше в исходном минерале содержится железа, тем темнее получается пигмент. Вычислите, при обжиге какого из минералов получится более насыщенный красный оттенок: магнетита (Fe_3O_4), гематита (Fe_2O_3), лимонита ($FeO \cdot 3H_2O$), или сидерита ($FeCO_3$)?

Все операции, необходимые для её решения, являются лишь доказательством уже указанных сведений и фактов.

Задачи такого типа лучше всего применять на начальном этапе обучения. Решению познавательных задач с целью привлечения внимания детей к предмету, организации их постоянной включенности в работу.

Такие задания служат для формирования отдельных интеллектуальных навыков. Основные виды деятельности учащихся при решении этих задач - репродуктивная и частично-поисковая.

II. Познавательная информация выявляется в ходе решения задачи.

Например: Чем можно объяснить тот факт, что если на берегу небольшого

^{3с} Ра регулярно мыть машины с применением моющих средств, то этот водоем

- активность в постановке вопросов другим студентам при изучении темы 33%.
- способность к самопрезентации, используя вербальные средства 33,3%.
- готовность первым проявить инициативу в группе и дать ответ на поставленный вопрос преподавателя 26%.

Современная биологическая химия, находясь на стыке химических и биологических дисциплин, позволяет связать воедино фундаментальный блок знаний необходимый для профессионального становления специалистов медицинского профиля. Главное значение курса биохимии в любом вузе определяется местом которое занимает комплекс биохимических знаний и той ролью, которую должна играть биологическая химия в научном воспитании конкурентоспособных, востребованных обществом специалистов, что напрямую связано с необходимостью поиска и создания условий или разработке новых подходов в обучении, которые бы способствовали освоению и осознанию студентами возможности, важности и результативности использования полученного опыта в будущей профессиональной деятельности, развивая их коммуникативные навыки.

Выводы. В процессе работы была проведена первичная диагностика уровня проявления коммуникативных компетенций у студентов медицинского университета при изучении биологической химии. Определена актуальность внедрения новых технологий при изучении студентами биологической химии и формирования коммуникативных компетентностей студентов в современной образовательной среде.

Список литературы

1. Байденко, В.И. Компетентный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): метод, пособие / В.И. Байденко. - М.: Исследовательский центр ПКПС, 2005. - 114 с.
2. Бояркин, Г.Н. Проблемы организации дистанционного обучения в вузе / Г.Н. Бояркин, В.А. Криштал, С.П. Шапец // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2002. - № 4. - С. 16-19.
3. Буторина, Т.С. Дидактические основы использования информационно-педагогических технологий в подготовке электронного учебника / Т.С. Буторина, Е.В. Ширшов // Открытое образование. - 2001. - № 4. - С. 14-16.
4. Король, А.Д. Диалоговый подход к организации эвристического обучения / А.Д. Король // Педагогика. - 2007. - № 9. - С. 18-25.
5. Король, А.Д. Диалоговый подход к проектированию учебного компонента образовательного стандарта / А.Д. Король // Мир образования - образование в мире. - 2008. - № 2. - С. 271-281.
6. Снежицкий, В.А. Формирование профессиональной компетентности врача I необходимого условие современного инновационного образования в медицинском вузе Снежицкий В.А., Гушина Л.Н., М.Н. Курбат // Высшая школа. - 2011. - № 2. - С. 45-49.
7. Ходякова, Н.В. Личностно-развивающая образовательная среда: концепция технологии проектирования: моногр. / Н.В. Ходякова; М-во внутр. дел Рос. Федерация // Волгогр. акад. - Волгоград: ВА МВД России, 2003. - 121 с.

КОНЦЕПЦИЯ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ - ИНТЕГРИРУЮЩИЙ АСПЕКТ ВЕЛИЧИНЫ

СЮ. Елисеев

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

Постоянное сокращение доли химических дисциплин в учебных планах технических вузов требует новых подходов к изложению учебного материала. Многие авторы приходят к мысли об объединении всех теоретических курсов и созданию единого курса, основанного на современных фундаментальных понятиях квантовой химии, статистической термодинамики и химической кинетики. При таком подходе удастся сохранить единство определений, обозначений, терминологии, избежать повторения одних и тех же тем, на различных этапах обучения, создать представление об общности подходов, взаимосвязи различных разделов химии, о сравнительно небольшом количестве фундаментальных законов, лежащих в их основе.

При таком подходе уменьшается доля описательной части курса, требующей механического запоминания, и растет доля логически и математически обусловленной информации, требующей знания основных законов и умения ими пользоваться [1, 2, 3].

Все более широкое распространение получают подходы в подаче знаний в виде справочных руководств [2, 4], сочетающих научную строгость определения различных понятий с компактностью изложения материала. И здесь большое значение может иметь более активное использование таких «комплексных» понятий, как относительная электроотрицательность, стандартные электродные потенциалы, координационное число и другие. Для объяснения любого из этих понятий необходимо привлечение сведений из различных разделов химии. С другой стороны - широкое использование подобных понятий актуализирует знание разделов химии, использованных для их объяснения. Этот тезис можно проиллюстрировать на примере понятия - относительная электроотрицательность.

Впервые понятие электроотрицательности Л. Полинг предложил в 1932 году в статье посвященной природе химической связи в рамках развиваемого им метода валентных связей [5]. Он исходил из того, что атомы объединяются в молекулы с помощью химических связей, в образовании которых принимают участие в основном внешние (валентные) электроны. Свойства химической связи выражаются через ее количественные характеристики - длину, энергию, полярность, поляризуемость.

Полярность связи обусловлена неравномерным распределением электронной плотности между атомами, образующими связь. Склонность атомов притягивать к себе электроны связи и характеризуется эмпирическим критерием - электроотрицательностью.

Л. Полинг отметил, что для любой пары атомов АВ энергия простой связи E_{AB} обычно больше, чем среднее из энергий простых связей А—А и В—В.

- $E_{AB} > \frac{E_{AA} + E_{BB}}{2}$ по какой-то причине возникает дополнительное взаимодействие, которое
- Полинг объяснил возникновением ионной составляющей связи. Этот ионный характер связи АВ увеличит ее энергию по сравнению с тем, что ожидалось в случае чисто ковалентной связи.

Л. Полинг произвольно принял для водорода $\chi_{\text{к}}=2$, как стандартную величину для сравнения. Отсюда можно определить коэффициенты электроотрицательности для других элементов, если имеются данные для соответствующих энергий связи. Таким образом, Л. Полинг составил свою первую таблицу [6].

Однако не всегда имеются термодинамические данные соответствующие энергий связи и это является главным недостатком метода, так как многие из существующих энергетических величин нельзя непосредственно определить, а нуль применять термодинамические методы. По этой причине, хотя основные черты шкалы коэффициентов электроотрицательности Полинга сохраняются, его метод определения отдельных величин не считается в настоящее время самым удобным.

С самого начала относительно понятия электроотрицательности началась длительная полемика. Так как точное измерение электроотрицательности невозможно, в настоящее время существуют несколько шкал электроотрицательностей и несколько методов их вычисления. Однако за исключением относительно небольших различий большинство шкал хорошо согласуются друг с другом и внутренне не противоречивы [7].

Так Р. Малликен в 1934 году предложил другую интерпретацию электроотрицательности атома, в которой рассматривается переход электронов между атомами данной пары атомов АВ. И в его интерпретации электроотрицательность атома соответствует изменению энергии $I_A - E_{\text{ср}}$, где I - энергия ионизации, а E - *средство к электрону* (выделяющаяся энергия при приобретении электрона атомом) соответствующего атома.

Соотношение между электроотрицательностью по Р. Малликену $X_{\text{м}}$ вычисленной из энергии ионизации и энергии средства для основного состояния, и электроотрицательностью по Л. Полингу $\chi_{\text{п}}$ хорошо описывается уравнение

$$X_{\text{п}} = 0,336 (X_{\text{м}} - 0,615) \quad (1)$$

Хотя этот метод опирается на твердую теоретическую основу, имеется некоторое неудобство - значения средства к электрону часто нелегко получить.

Олред и Рохов (1958) [8] рассматривают электроотрицательность атома как силу притяжения между этим атомом и электроном, удаленным от ядра на ковалентный радиус - R . Это определение электроотрицательности, конечно, весьма отличается от определения Полинга, однако значения R можно связать со шкалой коэффициентов электроотрицательности Полинга при помощи простого эмпирического выражения

$$X_{\text{п}} = R + 0,744 \quad (2)$$

Было сделано много попыток получить лучшую количественную оценку атомной электроотрицательности.

Горди например [7] предлагал определять электроотрицательность как потенциал, обусловленный частично экранированным зарядом ядра, на расстоянии ковалентного радиуса. Размерность электроотрицательности в данном определении — энергия/электрон.

Один из наиболее интересных и полезных вкладов в понятие электроотрицательности вносит представление о выравнивании электроотрицательностей при образовании устойчивой связи. Это представление было введено Сандерсом [8] в качестве постулата.

Как можно видеть различные авторы подходили к понятию электроотрицательности атома с различных сторон. Тут рассматривались и термодинамические данные, и физические свойства атомов, и все более усложняющиеся представления квантовой химии. Но во всех случаях получались коррелирующие между собой величины, что может служить дополнительным доводом в пользу фундаментальности данного понятия.

Список литературы

1. Дибров, И.А. Неорганическая химия / И.А. Дибров. - СПб.: Лань. 2001. - 432с.
2. Семенов, И.Н. Химия / И.Н. Семенов, ШТ. Перфильева. - СПб.: Химия, 2000. - 656с.
3. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии / К. Хаускрофт, Э. Констебл. - М.: Мир. - 2002. - 2 т.
4. Общая химия в формулах, определениях, схемах / И.Е. Шиманович, М.Л. Павлович, В.Ф. Тикавый, П.М. Малашко; под ред. В.Ф. Тикавого - "Мн.: Утврштэцкае, 1996.-528с.
5. Полинг, Л. Природа химической связи / Л. Полинг // Журнал Американского химического общества. - 1932. - 54 (9).
6. Полинг, Л. Общая химия / Л. Полинг. - М.: Мир. 1974. - 846с.
7. Дей, К. Теоретическая неорганическая химия / К. Дей, Д. Селбин. - М.: Химия, 1976. - 568с.
8. Запйегзоп, К.Т. тог^атс Спегшзгу / К.Т. Запйегзоп. - №» Уогк. Еешпоий Вибньш Согрогаиюп. 1967. - 348р.

МЕСТО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек

Витебск, Витебский государственный медицинский университет

Аналитическая химия, как наука о принципах, методах и средствах определения химического состава и структуры вещества, является одной из химических дисциплин в процессе подготовки провизоров. Как по числу часов, так и по значимости аналитическая химия занимает особое место в учебном плане специальности «фармация». Подготовка провизоров, работающих в лабораториях по контролю качества лекарственных средств и судебно-химических лабораториях, базируется на глубоких знаниях теоретических основ данной химической дисциплины и соответствующих практических навыках.

Преподавание аналитической химии студентам фармацевтического факультета имеет ряд особенностей, что отражено в подготовленных в последние годы в ВГМУ учебных пособиях [1-4]. Во-первых, в типовую программу по аналитической химии включены, главным образом, методы анализа, применяемые в фармацевтическом анализе. При изучении качественного неорганического анализа особое внимание уделяется реакциям идентификации катионов и анионов, используемым в Государственной фармакопее Республики Беларусь. В курсе аналитической химии для будущих провизоров широко представлены различные титриметрические методы анализа, играющие важную роль в контроле качества фармацевтических субстанций. Студенты изучают теоретические основы и осваивают практическое применение кислотно-основного, комплексомет-

9. Лахвич, Ф.Ф. Химия в таблицах и схемах: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Ф.Ф. Лахвич, О.М. Травникова. - Мн.: Аверсев, 2009 - 160с.

11. Лахвич, Ф.Ф. Удивительный мир органической химии: 11-й кл.: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с белорусского и русского языков обучения / Ф.Ф. Лахвич, О.М. Травникова. - Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2012. - 160 с.

11. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн. / В. Л. Ёлбородов, С.Э. Зурабян, А. П. Лузин, Н. А. Тюкавкина; Под ред. Н. А. Ткавкиной. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2003. - Кн. 1: Основной курс. - 640 с.

РОЛЬ И МЕСТО ХИМИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО ВРАЧА

Т.Н. Литвинова

Краснодар, Кубанский государственный медицинский университет

Новый федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалистов по разным направлениям (Лечебное дело, Педиатрия и др.) [3]. Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалиста разработаны на основе компетентностного подхода, поэтому представлены в виде компетенций. Так, в ФГОС ВПО по направлению подготовки «Лечебное дело» выделены 8 общекультурных компетенций (ОК) и 32 профессиональные компетенции (ПК).

Анализ новых образовательных стандартов по направлению подготовки (специальности) 060101 Лечебное дело (аналогично Педиатрия, Стоматология) позволяет сформулировать следующие изменения в химической подготовке студентов медицинского вуза:

1. Курсы общей и биорганической химии объединены в единый курс, на изучение которого отводится всего 3 зачетные единицы, что автоматически отменяет итоговый контроль усвоения знаний и умений в виде экзамена;

2. Количество учебного времени на изучение химии сокращено: до 2011 года в стандарте второго поколения выделялось 126 аудиторных часов на освоение общей химии и 72 часа - биорганической химии, а после введения ФГОС-3 ВПО - 72 аудиторных часа на объединенный курс химии. Такое сокращение входит в противоречие с одним из основных направлений развития современного образования, в том числе медицинского, - фундаментализацией.

Мы выделили целый ряд факторов, обуславливающих важность фундаментальной химической подготовки для студентов-медиков, например:

- Человек представляет собой сложную химическую лабораторию, в которой протекают реакции разного типа, поэтому одной из важнейших задач химического образования медиков является изучение закономерностей протекания химических реакций в живом организме.

- Химическая подготовка студентов медицинского вуза играет социальную роль, т.к. такие проблемы как загрязнения окружающей среды, техногенные катастрофы, производство пестицидов, отравляющих веществ, наркотиков, алгология являются одновременно медицинскими проблемами.

- Изучение химии включает постоянное установление причинно-следственных связей, что увеличивает развивающий потенциал этой дисциплины; решение химических задач с медико-биологической направленностью, изучение сущности химических процессов, протекающих в биосистемах, позволяет развивать логическое мышление как основу клинического, способствует повышению интеллекта студентов.

Перечисленные факторы подтверждают значимость и фундаментальность химии как учебной дисциплины, входящей в учебный план подготовки врачей.

Для разрешения возникших противоречий мы модернизировали ранее разработанный нами на основе интегративно-модульного подхода вариативный курс общей химии [1], включили в новый курс химии важнейшие разделы биорганической химии. Также мы разработали вариативный курс «Физико-химические основы современных методов исследования в медицине», который мы структурировали в виде трех модулей содержания: «Основы количественного анализа», «Соединения биогенных элементов. Свойства бионеорганических и биорганических веществ, их исследование», «Физико-химические методы анализа в биохимических исследованиях и медицинской практике», на который нам выделено 2 зачетные единицы.

В связи с серьезными изменениями в ФГОС-3 ВПО, касающихся химических дисциплин, потребовалась разработка новых рабочих программ в соответствии с созданным нами Положением о рабочей программе дисциплины Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования [2].

Компетентностная ориентация рабочей программы означает:

- описание результатов образования на «языке» компетенций, отобранных из матрицы компетенций ООП и конкретизированных по параметрам «знать, уметь, владеть»;

- выбор адекватных компетенциям и/или их элементам образовательных технологий преимущественно деятельностного и интерактивного типа;

- использование оценочных средств, доказывающих овладения компетенциями или их элементами;

- отражение направленности на формирование компетенций в содержании образования, в видах деятельности студента, образовательных технологиях и оценочных средствах.

Основными подходами к обучению студентов-медиков мы выбрали интегративно-модульный личностно-деятельностный и компетентностный.

Среди методов обучения опорой мы делаем на объяснительно-иллюстративный, проблемный, эвристический. Процесс формирования химического компонента компетенций включает различные формы: лекции, лабораторные занятия, комбинированные семинарско-практические занятия, разнообразные виды самостоятельной работы и др.

Место дисциплины и ее роль в формировании компетенций видны при их ртировании. Приведем пример разработанной нами карты компетенции ГЖ-2 (специальность «Лечебное дело»):

студентов к изучению химии, развитию их способностей к СОД.

Список литературы

1. Михайлова, Н.С. Основы самообразовательной деятельности: пособие Н.С. Михайлова ; Гродн. гос. ун-т ; под науч. ред. Т.А. Бабкиной. - Гродно- ГрГУ 2011. - 230 с.
2. Сериков, В.В. Личностно развивающее образование: мифы и реальность / В.В. Сериков // Педагогика. - 2007. - № 10. - С. 3-12.
3. Хмель, Н.Д. Организация самообразовательной работы студентов / Н.Д. Хмель Н.Д. Иванова. - Алма-Ата, 1971. - 48 с.

О НЕКОТОРЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАТРУДНЕНИЯХ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Е.Н. Мицкевич

*Минск, Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка*

На кафедре общей химии БГПУ в течение трех лет осуществляется предлабораторный контроль знаний студентов по всем темам курса общей химии. Полученные результаты позволяют оценить не только тот факт, насколько хорошо студенты готовятся к занятиям, но и обнаружить типичные пробелы в базовой (школьной) подготовке. Более подробно о принципах составления заданий и некоторых полученных результатах мы сообщали ранее [1-3].

Рассмотрим результаты ответов первокурсников на задания по теме «Основные классы неорганических соединений», изучению которых уже в VII классе отводится 14 часов [4].

Теме «Основные классы неорганических соединений» в курсе общей химии отводится особое место. Ключевая роль данной темы заключается в том, что без хорошей ориентации в ней дальнейшее изучение химии весьма затруднительно. Следует отметить, что эта тема практически не содержит принципиально нового материала и рассматривается в вузе с целью обобщения и систематизации школьных знаний и некоторого их расширения на более высоком уровне.

Был проведен анализ ответов первокурсников по теме «Основные классы неорганических соединений» за 2010-2012. Количество студентов менялось следующим образом: 106 человек в 2010 году, 101 - в 2011 году и 122 - в 2012 году. Уровень знания химии можно оценить по результатам ЦТ. К примеру, среди абитуриентов 2011 года 2% имели баллы ЦТ по химии в диапазоне 81-90 баллов, 2%-61-70, 7% - 51-60 баллов, 17% - 41-50, 24% - 31-40, 31% - 21-30, 15% - И-20, и 2% - менее 11 баллов.

Задания, из года в год вызывавшие у студентов наибольшие затруднения (менее 25% верных ответов), приведены в таблице. В последней графе - среди значение числа верных ответов за три года.

Анализ содержания вопросов, вызвавших у тестируемых обучаемых на большие трудности (табл. 1), показывает, что студенты не владеют следуют алгоритмами:

Таблица 1 - Типичные ошибки студентов

	Проверяемое умение	Кол-во верных ответов, %
То	Составить формулу кислоты, соответствующей приведенному оксиду.	12,7
	Составить формулу соли образованной в результате взаимодействия амфотерного и основного оксидов.	10,7
	Составить формулу средней соли, образованной в результате взаимодействия амфотерного оксида с кислотой.	22,7
	Составить формулу средней соли, образованной в результате взаимодействия амфотерного оксида со щелочью при сплавлении.	8,9
	Составить формулу средней соли, образующейся в реакции кислотного оксида и основания	16,5
	Составить формулу средней соли, образующейся при сплавлении амфотерного гидроксида и щелочи.	15,3
	Указать формулу катиона (состав и заряд) в основной соли.	16,8
	Составить формулу средней соли по ее названию.	13,4
	Составить формулу кислой соли по ее названию.	10,4
	Назвать среднюю соль по формуле.	16,7
	12 Назвать кислую соль по формуле.	18,4
	13 Назвать основную соль по формуле	16,5
	Составить формулу кислой соли, образующейся при взаимодействии кислотного оксида и щелочи.	20,7
	Составить формулу основной соли, образующейся при взаимодействии основания и кислоты	16,6
	16 Составить формулу основной соли, образующейся при взаимодействии средней соли и щелочи.	18,3
	Составить формулу кислой соли, образующейся при взаимодействии средней соли и кислоты.	23,3
		20,5

1) вывода простейшей формулы кислоты, соответствующей данному кислотному оксиду (п.1 в таблице);

2) составления формул солей по их названию, а также составления названия соли по известной ее формуле (п.п. 7-13 таблицы);

3) составления формул солей, образующихся в ходе химических реакций с участием амфотерных веществ (п.п. 1-3);

4) составления уравнений реакций с образованием кислых и (еще в большей степени) основных солей (п.п. 14-17).

Иными словами, выпускники школ не усвоили понятие об амфотерности оксидов и гидроксидов; слабо представляют, в чем заключается генетическая связь между различными классами неорганических соединений; не владеют

Причины, приведшие к такой ситуации, безусловно, разные.

Играют свою роль неумение или нежелание работать самостоятельно, слабая математическая подготовка, сильно отличающийся от школьного ритм жизни в вузе.

Однако одной из существенных причин является тот факт, что в школе рассматривают свойства и способы получения ограниченного числа неорганических еществ. В результате у студентов выход за пределы школьного курса вызывает лучшим случае неуверенность, а многих просто ставит в тупик. В частности,

неоднократно замечено, что большинство студентов без ошибок составят уравнение реакции между серной кислотой и гидроксидом натрия, поскольку свойства этих соединений изучаются в школе. В то же время задание составить уравнение реакции между селеновой кислотой (аналог серной) и гидроксидом лития (аналог гидроксида натрия) уже вызывает серьезные затруднения. Точно так же большая часть студентов способна соотнести между собой формулу и название только для тех солей, которые приведены в таблице растворимости, помещенной на форзаце школьного учебника.

Кроме того, такая ситуация, на наш взгляд, свидетельствует о недостаточно усвоении школьниками Периодического закона: что свойства элементов изменяются периодически – еще помнят, а что формы и свойства соединений элементов тоже находятся в периодической зависимости от порядкового номера элемента – уже упускают из виду. Складывается впечатление, что заучивание формулировки закона не сопровождается осознанием того, каким образом этот закон связан с практикой, или что он вообще может иметь какое-то практическое применение.

Также существенным фактором, на наш взгляд, является и тот факт, что в выпускном классе изучают химию органических веществ, а на первом курсе изучение химии начинается с общих основ и неорганической химии. Естественно, несмотря на подготовку к сдаче централизованного тестирования, многое забывается.

Список литературы

1. Мицкевич, Е.Н. Использование тестовых заданий по общей химии в текущем контроле знаний студентов / Е.Н. Мицкевич // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов междунар. научно-методич. конф.; Брест, 24-25 ноября 2011 г. / Брест, гос. ун-т имени А.С.Пушкина; Брест, гос. технич. ун-т; редкол.: Н.М.Голуб [и др.]. - Брест: БрГУ, 2011. - С. 117-121.
2. Мицкевич, Е.Н. Применение тестирования для текущего контроля в курсе общей химии / Е.Н. Мицкевич, Е.Б. Окаев // Вопросы естествознания: сб. науч. ст. - Вып. 6. - Минск: БГПУ, 2010. - С. 95-97.
3. Окаев, Е.Б. Тесты в университетском курсе общей химии: функции, роль и место / Е.Б. Окаев, Е.Н. Мицкевич, В.Э. Огородник // Вопросы естествознания: Сб. ст. - Вып.4., ИВЦ Минфина, 2009. - С. 128-132.
4. Химия VII - XI классы. Учебная программа для учреждений общего среднего образования. Минск: Национальный институт образования, 2012. - 52 с.

ФОРМЫ РАБОТЫ ВУЗА С УЧАЩИМИСЯ XI КЛАССОВ И АНАЛИЗ НАБОРА 2012 ГОДА НА ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ КЕМГУ

А.И. Мохов, А.Б. Петрушина

Кемерово, Кемеровский государственный университет

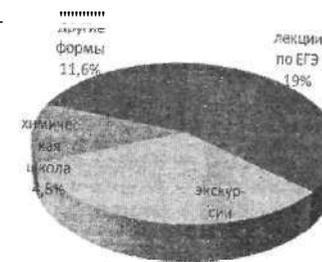
В последние годы набор на химические специальности является проблемным даже для ведущих вузов России. Причин этому несколько. На наш взгляд, наиболее важные – выбор у многих учащихся даже в профильных классах окончательно не сформирован, подготовка по естественнонаучным дисциплинам в общих классах (не говоря уже о классах гуманитарного профиля) оставляет желать лучшего. Отсюда низкое количество выпускников, сдающих ЕГЭ по химии

(в 2012 году 10% сдавали химию от общего числа выпускников); высокий процент сдающих не набрали необходимый минимум при вступительных испытаниях (в 2012 году 6%). Для вузов в последние годы встал вопрос правильного выбора форм профориентационной работы с учащимися 9-11 классов для осуществления набора студентов в новых условиях конкурентного приема. Конкурентность приема определяется не только системой, но и географическим положением региона, соседством крупных научных центров – г. Новосибирска и г. Томска

В рамках реализации основных направлений работы со школьниками с 2008 года внедрена «Концепция работы ФГБОУ ВПО «КемГУ» с одаренными учащимися образовательных учреждений Кемеровской области». Важнейшей проблемой является создание условий для выявления и поддержки одаренных учащихся, разработка надежной системы профориентации, способствующей формированию профессионального самоопределения. Формы работы с учащимися 11 классов самые разнообразные: от простых экскурсий по факультету до масштабных мероприятий, которые проводит КемГУ. Ниже приведем наиболее значимые.

Экспериментальный курс химии на базе лабораторий КемГУ. Для проведения этого курса преподавателями разработано учебное пособие «Химия» для 8 - 11 классов (авторы С.М. Сирик, А.В.Петрушина).

Подготовка к ЕГЭ (воскресные лекции для учащихся 11 классов). Лекции проводятся бесплатно для учащихся 11 классов по воскресным дням. Читают лекции эксперты ЕГЭ, которые рассматривают типичные ошибки, акцентируя внимание на части С. В 2012 году лекции посетили 56 человек, 12 из которых стали студентами химического факультета (21% от общего числа слушателей, 19% от числа поступивших на факультет). Таким образом, можно считать, что данная



форма работы оказалась эффективной для набора 2012 года. Преподаватели факультета работают с учащимися 11 классов в городах области на подготовительных курсах.

Рисунок 1 - Участие первокурсников 2012 в профориентационных формах работы КемГУ.

Олимпиада по химии. В 2012 году в олимпиаде по химии приняли участие 97 учащихся из различных городов и районов Кемеровской области. Олимпиада проводится в 5 филиалах КемГУ, которые расположены в разных городах кемеровской области: Анжеро-Судженске, Юрге, Новокузнецке, Белово, Прокопьевске. Задания для олимпиады разрабатывают преподаватели химического факультета. Олимпиада проходит в форме тестов (часть А и В), часть С – решение задач. К сожалению, олимпиада не дает дополнительных преимуществ для поступления в университет. В 2012 году в олимпиаде участвовали 97 человек из 23 населенных пунктов Кемеровской области. Студентами химического факультета стали 7 человек (7,2%).

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ***Н. В. Суханкиш**Минск, Белорусский государственный педагогический
университет имени М. Танка*

Аналитическая химия как учебная дисциплина занимает особое место в системе подготовки учителей химии, что обусловлено многими факторами. Курс аналитической химии направлен на формирование профессионально значимых для будущих педагогов теоретических основ и практических навыков качественного и количественного определения органических и неорганических веществ, его изучение предоставляет студентам широкие возможности для применения теоретических знаний в практике химического анализа, приобретения опыта самостоятельной научно-исследовательской работы.

В учебных планах подготовки учителей биологии и химии, реализуемых в педагогических университетах, курс аналитической химии входит в блок специальных дисциплин, составляя наряду с общей и неорганической химией, органической химией, физической химией и биологической химией фундаментальную основу общехимической подготовки специалиста. Будущему учителю химии знание основ аналитической химии необходимо для профессиональной деятельности в школе. Традиционно изучение химии в школе начинают с вопросов общей и неорганической химии. На долю вопросов этого раздела химической науки в школьной программе приходится наибольшее количество часов. В то же время сопоставление учебного времени, отводимого на демонстрационные лабораторные опыты и практические работы в школьной программе, с вузовскими курсами химических дисциплин, показывает, что почти четверть экспериментальной части школьного курса химии имеет непосредственное отношение к аналитической химии. В частности, практические работы по темам «Металлы» и «Неметаллы» в VIII, IX, и особенно в X классах включают элементы качественного химического анализа различных катионов и анионов [1]. Кроме того, одной из современных тенденций развития химического образования, как в высшей, так и в средней школе, является его экологизация, которая находит отражение, во-первых, в содержании образования, когда информация по проблемам окружающей среды вводится в учебные курсы с учетом специфики каждого предмета; во-вторых, в непосредственной учебной и внеучебной деятельности обучающихся [2]. Понятно, что с такой задачей может справиться только учитель, получивший основательную подготовку по аналитической химии, владеющий современными методами анализа объектов окружающей среды, имеющий представление об эколого-химическом мониторинге.

Приступая к изучению дисциплины «Аналитическая химия» на втором курсе, студенты уже обладают базовыми знаниями по общей и неорганической химии. Аналитическая химия - новый этап в процессе обучения студентов, основанный на преемственности и согласованности содержания вузовских химических дисциплин, как между собой, так и с содержанием школьного курса химии. За последние десятилетия структура данного курса претерпела изменения.

Так, в частности, в связи с уменьшением количества часов на изучение аналитической химии в педагогическом вузе в программах был существенно сокращен раздел качественного анализа [3]. Это обосновывалось тем, что с элементами качественного анализа и идентификации веществ студенты знакомятся на первом курсе в рамках практикума по неорганической химии. За счет этого был увеличен объем часов, отведенных на изучение физико-химических методов анализа в рамках общего курса аналитической химии. С 2009-2010 учебного года в типовые учебные планы была включена самостоятельная дисциплина «Физико-химические методы исследования в химии и биологии», целью которой является изучение теоретических основ и практических аспектов применения электрохимических, хроматографических и оптических методов для качественного и количественного анализа химических и биологических объектов. Это позволило расширить курс классической аналитической химии, дополнив его подробным изучением методов выделения, разделения и концентрирования веществ [4].

Спецификой современной аналитической химии является многообразие объектов и методов анализа, что вносит актуальные коррективы в содержательное наполнение лекционных занятий и лабораторного практикума [5]. В процессе обучения мы стремимся не только научить студентов правильно выполнять химический анализ, но и четко представлять теоретическую основу и принципы метода, грамотно выбрать методику анализа конкретного объекта, уметь оценить и устранить возникающие в процессе анализа ошибки. Поэтому практическому выполнению различных методов анализа предшествует изучение теоретических аспектов аналитической химии, в частности понятия «химическое равновесие» и его применение к различным гомогенным и гетерогенным системам, что является основой для обнаружения, разделения и определения веществ химическими и физико-химическими методами.

Одной из особенностей курса аналитической химии является его прикладной характер, что приводит к значительно большей доле часов, отводимых на выполнение лабораторного практикума (более 60% от общего количества), чем при изучении других химических дисциплин. Кроме того, при преподавании курса аналитической химии в педагогическом университете повышенное внимание уделяется решению расчетных задач. Это особенно важно для будущих педагогов, так как способствует формированию не только репродуктивных знаний, но и развивает самостоятельность мышления, творческую активность и интуицию будущего специалиста. Необходимо отметить, что назрела необходимость создания специалистов по аналитической химии нового поколения, которые с одной стороны, соответствовали бы современному уровню науки и были адаптированы к учебным программам педагогических специальностей.

Таким образом, аналитическая химия относится к базовым химическим дисциплинам, изучение которой формирует общепрофессиональную компетенцию специалиста-химика, независимо от его будущей профессии. Преподавание аналитической химии в педагогическом университете имеет ряд особенностей, среди которых: доминирующая роль лабораторного практикума, наличие работ прикладного, экологического, исследовательского характера и возможность их адаптации к школьным программам, повышенное внимание к решению расчет-

ных задач, широкое применение тестового и программированного контроля при проверке и оценке знаний студентов.

Список литературы

1. Суханкина, Н.В. Взаимосвязь содержания школьных и вузовских курсов химии при подготовке учителя химии / Н.В. Суханкина, О.М. Травникова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 59 Всерос. науч.-практ. конф. химиков с междунар. участием, Санкт-Петербург, 18-21 апр. 2012 г. / РГПУ им. А.И. Герцена. - СПб., 2012. - С. 321-324.
2. Суханкина, Н.В. Экологизация химического образования в педагогическом вузе / Н.В. Суханкина // Спелізітэ і шкool - 2012. - Кашш: Тэстпoлoгyа, 2012. - С. 58-60.
3. Аналитическая химия. Учебная программа для высших учебных заведений по специальности 1-02 04 04-01 Биология. Химия / сост. Н.В. Суханкина, А.С. Тихонов. - Минск: ИВЦ Минфина, 2008. - С. 19-28.
4. Аналітычная ХІМІЯ Тыпавая вучэбная праграма для вышэйшых навучальных устаноў па спецыяльнасцях: 1-02 04 03 ХІМІЯ; 1-02 04 04 Б'ялогія. Дадатковая спецыяльнасць (1-02 04 04-01 Б'ялогія. ХІМІЯ); 1-02 04 06 ХІМІЯ. Дадатковая спецыяльнасць / складальшчык: Н.У. Суханкіна. - Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - 12 с.
5. Аналитическая химия. Титриметрический анализ: лабораторный практикум / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; автор-составитель: Н.В. Суханкина. - Минск, 2006. - 46 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ В ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

*К.В. Сучкова, И.Ю. Постраш, С.Л. Радченко
Витебск, Витебская государственная академия
ветеринарной медицины*

В современных условиях модернизации системы образования заявлена личностно-ориентированная парадигма обучения, основной задачей которой является формирование социально адекватной личности. Под социальной адекватностью нами понимается такой перечень личностных параметров, который позволяет их обладателю активно и творчески преобразовывать свою жизнь, постоянно сохраняя позитивную позицию данных преобразований как для себя и своего непосредственного окружения, так и для общества в целом с учетом постоянных социальных изменений [3].

Мы задались вопросом, как на занятиях по химии формировать такие личностные качества, как: потребность в получении знаний, умение самостоятельно организовывать работу по их формированию, выбор наиболее оптимальных путей для этого, планирование своей образовательной деятельности. На наш взгляд, одним из современных, доступных информативных способов обучения и контроля знаний является тестирование, которое можно рассматривать, как одно из средств развития личности учащихся [1,2]. Вместе с тем, сложившаяся система тестирования не всегда учитывает индивидуальных запросов обучаемых.

При использовании в течение ряда лет программированного контроля для оперативной оценки знаний учащихся по химии были выработаны рекоменда-

ции, которые в совокупности могут служить методикой, используемой при составлении тестовых вопросов и ответов. Суть этих рекомендаций сводится к следующему:

1. Все ответы к данному вопросу должны выглядеть правдоподобно, заставляя учащегося анализировать каждый вариант ответа и выявлять в нем неточность или ошибку.
 2. Там, где это возможно стоит приводить несколько истинных ответов, каждый из которых, являясь верным, в той или иной степени дополняет остальные правильные ответы. Подобный прием позволяет уяснить на практике возможность неоднозначности ответа, более широко подойти к решению предлагаемой задачи.
 3. Правильное утверждение не должно быть полностью созвучно определению, данному в учебнике или на лекции, чтобы в нем не сразу угадывался правильный ответ. Это заставляет учащихся осмысливать определения, а не механически их заучивать. Для этого же допускается приводить заведомо неверные ответы, созвучные приведенным в учебниках (на лекциях) определениям.
 4. Желательно, чтобы варианты ответов расчетных задач содержали не чисто случайные значения, а лишь те, которые получены при решении с введением типичных ошибок. Это минимизирует случайность, возникающую при выборе учащимся любого из ответов, если его собственный не совпадает ни с одним из приведенных.
 5. Вопросы по каждой теме стоит подбирать таким образом, чтобы они наиболее полно охватывали все разделы и позволяли контролировать как усвоение учащимися теоретических знаний, так и их навыки в решении расчетных задач.
 6. Процесс создания вариантов тестов всегда должен включать опытную стадию, поэтому, прежде чем использовать задания для контроля и оценки знаний студентов всей группы, их необходимо предложить для решения небольшой группе студентов. Этот метод в сочетании с разбором решения наиболее эффективно выявляет все ошибки, допущенные при составлении тестов. Подобная мера необходима еще и потому, что преподаватель может не увидеть двойного толкования заданного вопроса или неоднозначность в предложенных ответах, так как вероятно то, что для специалиста является очевидным, у обучаемого может вызывать вполне обоснованные вопросы.
- Многолетний опыт использования программированного контроля знаний учащихся, особенно с применением компьютерной техники, при проверке знаний по химии позволил выделить следующие положительные моменты:
1. Устранена возможность подсказок и списывания.
 2. Повысилась объективность оценки знаний.
 3. Резко возросла познавательная активность студентов при изучении химии, что обусловлено стимулированием данной методикой самостоятельной работы. Так, по завершении контрольного мероприятия правильность ответа на заданные вопросы проверяется испытуемым самостоятельно, с использованием первоисточника (учебник, конспект) или в общении между собой. В случае обманной письменной работы такого не происходит, так как в ней присутствует указание на ошибку.
 4. Отсутствие проверки на обычных занятиях приводит к активизации учащихся, позволяет проводить обсуждение материала в режиме «мозгового штур-