

УДК 372.854

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ С БИОХИМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В КУРСЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

© 2013

*Е.Г. Нелюбина*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии, географии и методики их преподавания  
*Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)*

**Аннотация:** в статье рассматривается формирование универсальных учебных действий и саморазвития учащихся, что является особенно актуальным в связи с вступлением в силу новых образовательных стандартов для российских школ. Значимым становится внедрение в учебный процесс экспериментальных задач по химии, которые способствуют самообразованию школьников, развивают практические умения и совершенствуют навыки экспериментирования.

**Ключевые слова:** экспериментальные задачи, органическая химия, межпредметное содержание, биохимические реакции, качественные реакции.

Теоретическая направленность курса органической химии требует включения в процесс обучения таких средств и методов, которые способствуют приобретению прочных знаний учащихся и формированию учебных универсальных действий. Одним из таких средств являются экспериментальные задачи. Правильно поставленная работа при их решении способствует закреплению и выработке определённых учебных действий, практико-ориентированию теоретических знаний и активации учебного процесса. Основные понятия, сформированные и закреплённые в процессе выполнения эксперимента, более осмысленны, конкретны, так как они основаны на выяснении причинно-следственной связи между явлениями. В отличие от всех других типов задач, экспериментальные задачи наиболее эффективны в познавательном отношении, а также являются средством проверки качества обучения. Их решение способствует развитию самообразования школьников, самостоятельному планированию и проведению исследований и экспериментов, формирует процессы анализа, сравнения и обобщения полученных результатов.

Экспериментальные задачи с биохимическим содержанием наряду с общими функциями выполняют и дополнительную межпредметную функцию. В процессе их решения учащиеся используют не только знания по химии, но и по общей биологии. Так как биохимические понятия представлены в курсе органической химии и общей биологии, то использование экспериментальных задач межпредметного содержания позволяет одновременно проверить знания учащихся по двум предметам, установить взаимосвязь между строением, химическими свойствами и биологическими функциями веществ. Объектом исследования в этом случае является конкретный биологический материал, что позволяет наглядно установить наличие того или иного органического вещества в тканях живых организмов, исследовать его свойства и определить биологическую значимость.

Экспериментальные задачи с биохимическим содержанием могут решаться при изучении таких тем курса органической химии, которые имеют непосредственную связь с курсом общей биологии и в которых с наибольшей полнотой представлены биохимические понятия. Таковыми являются темы: «Жиры», «Углеводы», «Белки».

По содержанию можно выделить четыре типа экспериментальных биохимических задач:

1. Распознавание веществ.
2. Определение качественного состава вещества.
3. Установление класса вещества.
4. Исследование физико-химических свойств вещества.

Решение экспериментальных задач требует не только теоретических знаний, но и практических умений, полученных при выполнении лабораторных опытов. Осуществление экспериментальной части работы представляется теоретическим решением задачи и составлением плана проведения эксперимента. Такая методика

избавляет учащихся от ошибок при выполнении опыта, ускоряет решение задачи и позволяет посредством логических умозаключений предвидеть результат и обдуманно проверить на практике теоретическое предположение. Для решения экспериментальных задач учащимся предлагается план, в котором четко обозначены последовательные этапы действий. Такая логическая схема позволяет спланировать решение задачи и сделать поиск целенаправленным.

План решения задачи:

1. Изучение условий задачи и установление типа.
2. Мобилизация необходимых теоретических знаний.
3. Составление схемы последовательных операций или таблицы.
4. Выполнение опытов и проверка теоретического решения.

5. Запись уравнений с указанием признаков.

6. Общий вывод по задаче.

Для облегчения составления плана решения экспериментальных задач предлагается следующая таблица (табл. 1).

Таблица 1 - Образец таблицы для решения экспериментальных задач

Исследуемые вещества	Необходимые реактивы			
	1	2	3	4
1				
2				
3 и т.д.				

В вертикальной графе записываются формулы или названия веществ, которые необходимо исследовать по условию задачи, а по горизонтали – названия или формулы реактивов, необходимых для их идентификации. На пересечении горизонтальных и вертикальных граф знаками «+» или «-» отмечается исход реакции или же записывается результат. Предварительное заполнение таблицы перед началом проведения опыта позволяет выделить исследуемые вещества и правильно определить необходимые для опытов реактивы. Кроме того, обдумывая ход решения задачи, учащиеся по таблице могут установить, в каком случае произойдет реакция. В процессе проведения эксперимента они записывают признаки реакции и уравнение, проверяя тем самым правильность теоретических предположений, и затем делают вывод. Заполнение таблицы систематизирует деятельность учащихся при решении экспериментальных задач.

Мы подобрали и систематизировали экспериментальные задачи по химии с биохимическим содержанием по трем темам школьного курса химии: «Жиры», «Углеводы», «Белки и аминокислоты».

Для решения некоторых задач требуются знания методики проведения опытов, не изучаемых в школе. Для полноты представлений и понятий, полученных о строении и свойствах природных биологических веществ, мы сочли необходимым познакомить учащихся на уроках с некоторыми дополнительными реакциями. К ним относятся акролеиновая проба на остаток глицерина

в жирах, качественная реакция на жиры с суданом III, качественная реакция на фруктозу с резорцином, качественная реакция на молочную кислоту с фенолятом железа, определение азота в белке с помощью гидроксида натрия и серы с помощью 10% раствора гидроксида натрия и сульфида натрия, качественная реакция йода на гликоген, ферментативный гидролиз крахмала амилазой слюны до глюкозы. Кроме того, при проведении качественных реакций на белки учащимся сообщалось, что ксантопротеиновую реакцию дают только белки, содержащие ароматические аминокислоты, а при изучении сахаров сравнивались свойства сахарозы и лактозы, выделенной из молока. Постановка данных опытов на уроке повышала наглядность и позволяла конкретизировать ряд абстрактных понятий, а также разнообразила экспериментальную часть и делала уроки более интересными. При решении задач учащиеся применяли полученные теоретические знания и практические навыки.

В качестве примера рассмотрим методику решения некоторых задач.

**Задача 1.** Даны растворы соды, гидроксида натрия, белка и поваренной соли. Определить опытным путем, какое вещество является лучшим эмульгатором растительного масла. Указать биологическое значение эмульсии в организме [1].

Данная задача относится к четвертому типу задач.

После знакомства с условием задачи устанавливается, что требуется исследовать свойства растительного масла и эмульгирующие свойства различных веществ. Для решения задачи учащиеся вспоминают строение молекулы жира и объясняют причину плохой растворимости жира в воде и расслаивания водной эмульсии. Эти теоретические знания необходимы для объяснения причины образования устойчивых эмульсий в других растворах. Перед экспериментальной частью заполняется таблица (табл. 2).

Таблица 2 - Таблица для решения экспериментальной задачи 1.

Исследуемое вещество	Необходимые реактивы			
	NaOH	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NaCl	Белок
Растительное масло				

Для выполнения опыта необходимо налить каждый из растворов в пробирку и добавить по несколько капель масла, встряхнуть и оставить на 3 минуты. В таблицу заносятся результаты эксперимента и далее делаются выводы об образовании устойчивой эмульсии масла с белком. Отвечая на вопрос о биологической роли эмульсии, учащиеся указывают, что эмульгаторы способствуют созданию мелкодисперсной фазы жира в организме. В эмульгированном состоянии жиры легче подвергаются действию ферментов, проникают в клетки и усваиваются организмом.

**Задача 2.** Доказать опытным путем, в каком углеводе: а) сахарозе или лактозе; б) глюкозе или фруктозе – имеется альдегидная группа [2].

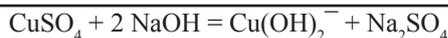
Данная задача относится к третьему типу, т.е. необходимо экспериментально доказать наличие функциональной группы.

Учащиеся восстанавливают в памяти знания о строении дисахаридов. Сахароза в отличие от лактозы не имеет свободной альдегидной группы, поэтому не вступает в реакции окисления. Решение задачи оформляется в виде таблицы (табл.3).

Таблица 3 - Таблица к решению задачи 2.

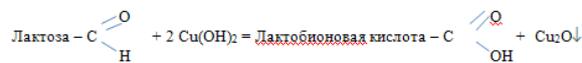
Исследуемые вещества	Реактивы
	Cu(OH) <sub>2</sub>
Сахароза	-
Лактоза	+ осадок красного цвета

При выполнении опыта учащиеся получают гидроксид меди (II) по реакции:



В пробирке с лактозой выпадает осадок желтого цвета, а при дальнейшем нагревании – красный осадок оксида меди (I). Результат опыта записывается в таблицу.

Составление уравнения реакции может вызвать затруднение, поэтому рекомендуется ограничиться лишь общей схемой:



**Задача 3.** В трех пробирках даны растворы желатин, яичного белка и крахмала. Определить химическим путем, где какое вещество находится [3].

Данная задача относится к первому типу экспериментальных задач. В задаче предлагается распознавать вещества, относящиеся к различным классам: яичный белок и желатина относятся к белкам, а крахмал – к углеводам. Для идентификации белков и крахмала можно использовать реакцию с йодом или биуретовую реакцию. Для распознавания яичного белка и желатини этого недостаточно, в этом случае используется дополнительная ксантопротеиновая реакция. Учащиеся заполняют таблицу (табл. 4).

Таблица 4 - Таблица к решению задачи 3.

Исследуемые вещества	Реактивы		
	I <sub>2</sub> в KI	CuSO <sub>4</sub> , NaOH (биуретовая реакция)	HNO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> OH (ксантопротеиновая реакция)
Крахмал	+	-	-
Яичный белок	-	+	+
Желатина	-	+	-

Учащиеся разделяют каждое вещество на три пробирки и продлевают реакцию с йодом или биуретовую реакцию. Результат опыта отмечают в таблице, далее для идентификации желатини и яичного белка проводится ксантопротеиновая реакция, которая помогает обнаружить яичный белок. Результаты эксперимента заносятся в таблицу с указанием образовавшейся окраски в каждом опыте. В данном случае уравнения реакции не может быть записано учащимися, поэтому они делают вывод по полученным результатам. Указывается, что желатина не содержит ароматические аминокислоты, поэтому не дает ксантопротеиновой реакции.

В процессе решения задач учащиеся совершенствуют универсальные учебные действия и навыки экспериментирования, приобретают умения практически использовать теоретические знания, устанавливают связь между химическими и биологическими свойствами веществ. Экспериментальные задачи биохимического содержания эффективно способствуют реализации межпредметных связей и положительно влияют на процесс закрепления знаний по химии и биологии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. Учебное пособие для учащихся. 3-е изд. М.: Просвещение, 1980. 190с.
2. Дмитров Е.Н. Познавательные задачи по органической химии и их решения. Тула: «Арктоус», 1996. 215с.
3. Малышев А.И. Оригинальные задачи по химии 8-11 класс. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2006. 151 с.

**METHODICAL GUIDANCE IN USING EXPERIMENTAL BIOCHEMICAL TASKS  
IN THE COURSE OF ORGANIC CHEMISTRY**

© 2013

*E.G. Nelyubina*, candidate of pedagogical sciences, assistant professor, associate professor of the Department of chemistry, geography and teaching methods», Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

*Annotation:* The latest educational standards for Russian schools define the main objective of education as developing universal educational techniques and self-development of students. In this regard, it is crucial that experimental tasks contributing to students' self-education, developing their practical skills and improving experimental ones should be included into the educational process of teaching chemistry.

*Keywords:* experimental tasks, organic chemistry, intersubject content, biochemical reactions, qualitative reactions.

УДК 378

**ИНДИКАТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИКОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ**

©2013

*Л.П. Овчинникова*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Философия и история науки» Самарский государственный университет путей сообщения, Самара (Россия)

*Аннотация:* Специализированная подготовка кадров с высшим образованием по заочной форме обучения имеет сложную структуру. Работодатели определяют набор компетенций, которыми должны обладать выпускники вуза, а механизм определения освоенности компетенции остается до сих пор сложным. В статье рассмотрены индикаторы, по которым можно определить эффективность освоения конкретной компетенции.

*Ключевые слова:* бикорпоративная система подготовки, заочная форма обучения, психолого-педагогические компетенции, индикатор эффективности.

Исходя из социальных, экономических, дидактических и гуманистических соображений профессиональную подготовку кадров с высшим профессиональным образованием для предприятий и учреждений железнодорожного транспорта из числа студентов, работающих на этих предприятиях и обучающихся по заочной форме, наиболее целесообразно осуществлять в бикорпоративной системе интеграционных связей «СамГУПС – ОАО «Российские железные дороги»».

Будущие работодатели определяют набор компетенций, которыми должны обладать выпускники высшего учебного заведения, не последнее место среди которых занимают психолого-педагогические компетенции.

Учебная дисциплина «Психология и педагогика», введенная в состав основных образовательных программ подготовки специалистов и бакалавров для железнодорожного транспорта, обеспечивает и обогащает выпускников вуза универсальными психолого-педагогическими компетенциями.

В процессе изучения дисциплины «Психология и педагогика» у студентов формируются когнитивный, операционный и деятельностный компоненты психолого-педагогической компетентности, повышается имеющийся уровень знаний, умений, навыков и закрепляются новые знания и умения, необходимые для их будущей профессиональной деятельности.

Проблемы диагностики сформированности основных психолого-педагогических компетенций обусловлены сложной структурой компетенций.

Необходимость диагностирования психолого-педагогической компетентности требует разработки критериев и диагностического инструментария, позволяющих оценивать уровень ее сформированности [1].

Сформированная совокупность основополагающих знаний и основных понятий психологии и педагогики: «познание самого себя», выявление у студентов готовности к профессиональной деятельности с учетом структуры своей личности, а также задачи формирования у студентов готовности/умений продуктивно использовать психолого-педагогические знания при сотрудничестве и общении людей для предупреждения и разрешения конфликтов, при обучении и повышении квалификации персонала, при решении социально-воспитательных задач в трудовом коллективе и управлении коллективом, для стимулирования и обеспечения собственного личностно-профессионального роста в течение всей жизни,

развития творческого потенциала, становления карьеры и формирования своего имиджа, при организации семейной жизни, при воспитании детей в семье, – является результатом подготовки будущих специалистов и предметом диагностирования.

Как отмечают некоторые исследователи, наиболее приемлемым инструментом, позволяющим объективно оценить качество результатов учебного процесса, являются тесты, которым присущи такие характеристики, как: определенность содержания, однозначность, объективность. Тестовые задания могут применяться во всех видах контроля (промежуточный, обучающий, итоговый или контрольный). Это экспресс - тесты, тематические тесты, проверка остаточных знаний. Тестирование относится к объективным методам диагностики только при условии применения качественных тестов.

Дидактическим тестом называется совокупность заданий, которые составлены в собирательной форме, предназначены для сравнительной оценки знаний, умений, навыков, компетенций и удовлетворяют требованиям надежности и валидности. Тест принципиально отличается от привычного контроля знаний тем, что к нему заранее подготовлен эталон, с которым сравнивают ответ обучаемого.

Надежность – это одна из важнейших характеристик теста, отражающая точность тестовых измерений, а также устойчивость результатов к действию случайных факторов. Надежность обеспечивается двумя факторами: высокой точностью измерений и получением близких результатов при повторном выполнении заданий тестируемые с прежнем уровнем подготовки. Методы оценки надежности теста условно делятся на две группы: двукратное тестирование одним и тем же тестом и однократное тестирование при оценке надежности теста. На практике предпочтение отдается второй группе методов, так как проведение повторного тестирования связано с определенными трудностями его организации. Однако важнейшей характеристикой теста является валидность. Это характеристика качества теста, то есть соответствие теста поставленной цели его создания. Назначение теста носит, как правило, комплексный характер, поэтому проверке на валидность подвергаются различные направления использования теста. Так тест для выявления начального уровня психолого-педагогической компетентности должен спрогнозировать успешность дальнейшего формирования ППК у студентов.