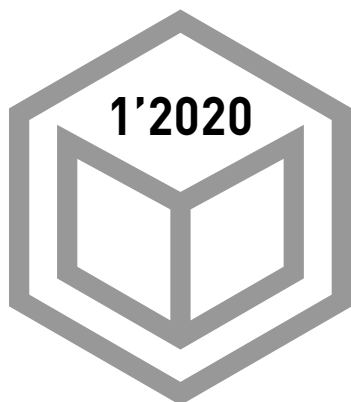




Министерство просвещения Российской Федерации
Российская академия образования
Издательство «Центрхимпресс»

ХИМИЯ В ШКОЛЕ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЁТСЯ С 1937 ГОДА

- 2 Фёдорова Д.**
ПУТЕШЕСТВИЕ ПО РОДНОМУ КРАЮ:
МИР ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ВЕЩЕСТВ

МЕТОДИКА И ОБМЕН ОПЫТОМ

- 5 Асанова Л. И.**
СКОЛЬКО МАТЕМАТИКИ НУЖНО В КУРСЕ ХИМИИ
- 10 Ахметов М. А.**
ВНИМАНИЕ: ОШИБОЧНЫЕ СУЖДЕНИЯ В КУРСЕ ХИМИИ
- 15 Дежина Л. В.**
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ
КАК СРЕДСТВО МОТИВАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
- 20 Борисевич И. С., Аршанский Е. Я.**
О РЕАЛИЗАЦИИ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
- 25 Кунаева А. П.**
ХИМИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ
В ГЕРАЛЬДИКЕ ГОРОДОВ РОССИИ

Попробуйте так

- 31 Илларионова А. А., Сомова Е.**
КАК МЫ ОРГАНИЗУЕМ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
- 32 Дробышев Е. Ю.**
О ТАБЛИЦАХ РАСТВОРИМОСТИ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Химическое образование за рубежом

- 35 Тагиев Т. И.**
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
ЭЛЕМЕНТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Профилизация обучения

- 39 Злотников Э. Г.**
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С БУКВЕННЫМИ ОБОЗНАЧЕНИЯМИ

- 43 Карпенко И. Г.**
ЭТИ НЕЛЮБИМЫЕ ЗАДАЧИ НА «ИЗБЫТОК-НЕДОСТАТОК»
- 45 ФОНД АНДРЕЯ МЕЛЬНИЧЕНКО:**
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАСТЕР-СЕССИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

КОНСУЛЬТАЦИЯ

- 48 Колчанова Л. В., Буржинская Т. Г.**
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ОВР

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- 55 Плотникова О. К., Коцюржинская Н. Н.,
Бондаревич Е. А.**
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
- 61 Ляпина О. А., Панькина В. В., Жукова Н. В.**
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ»

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

- 65 Плужник О. М., Короткова А. В.,
Потёмкина Н. М.**
ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПРЕДМЕТНОЙ ШКОЛЫ
«ЮНЫЙ ХИМИК»

Готовимся к изучению химии

- 68 Павлютенко А. И.**
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ
В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МЛАДШИМИ
ШКОЛЬНИКАМИ

- 71 Турсунова Г. Г.**
КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ В УЧЕБНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ

- 73 Изюмов И. А.**
РОМАН ИНЖЕНЕРА ТОЛСТОГО

О реализации КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ при подготовке будущих учителей

Формирование профессиональной компетентности учителя-предметника происходит при изучении всех дисциплин образовательной программы. Слабым звеном в процессе становления будущего учителя химии является существующая в практике химико-педагогического образования автономность предметной и методической подготовки. При этом в курсе методики обучения химии и в методических спецкурсах неизбежно присутствует содержание химической науки, а возможности осуществления методической подготовки будущих учителей при изучении химических дисциплин остаются нереализованными. Использование *контекстного обучения* химическим дисциплинам позволяет решить эту проблему и открывает совершенно новые возможности для совершенствования форм, методов и приёмов обучения.

Разработанная нами методическая система контекстного обучения будущих учителей была реализована на материале физической и коллоидной химии [1]. Раскроем её сущность.

Контекстное обучение физической и коллоидной химии в полной мере позволяет соединить специальную и методическую подготовку будущего учителя, формируя соответствующий набор компетенций. Методологической основой контекстного обучения выступают системный, интегративный, компетентностный и личностно-деятельностный подходы. Отбор содержания осуществляется на основе принципов фундаментальности,

контекстности, интегративности, модульности, практико-ориентированной и опережающей направленности.

Организация процесса контекстного изучения физической и коллоидной химии будущими учителями подразумевает мотивацию деятельности студентов, сопутствующую поэтапную подготовку, моделирование профессиональной деятельности и взаимообучение. Контекстность обучения обеспечивается путём применения таких форм, методов и приёмов, которые способствуют формированию у студентов фундаментальных знаний по дисциплине и одновременно несут методическую направленность. В контекстном обучении наряду с традиционными методами изучения фундаментальных законов и теорий широко используются физико-химический эксперимент и количественные расчёты с их последующей методической интерпретацией, методы взаимообучения и тьюторского сопровождения образовательного процесса. При этом студенты осуществляют конструктивную, организаторскую, исследовательскую, коммуникативную и контрольно-оценочную деятельность.

В ходе применения на практике системы контекстного обучения физической и коллоидной химии для тьюторов и студентов были разработаны различные по форме задания, имеющие методическую направленность [2]. Данная методическая система реализована на примере одной учебной дисциплины, однако, с нашей точки зрения,

идея контекстного обучения может быть адаптирована к другим химическим дисциплинам с учётом их специфики.

Рассмотрим возможности применения контекстного подхода к организации образовательного процесса при подготовке будущих учителей по таким учебным дисциплинам, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия» и «Аналитическая химия».

Изучение химических дисциплин будущими педагогами начинается с освоения в первом, втором и третьем семестрах курса «**Общая и неорганическая химия**». Цель изучения данной дисциплины заключается в формировании у студентов системы фундаментальных естественно-научных знаний и химического мышления, необходимых для понимания физико-химических основ развития природных объектов. Рассматриваемые вопросы позволяют освоить фактический материал общей и неорганической химии, сформировать системный подход к пониманию закономерностей строения и химического поведения веществ, связи между строением и физико-химическими свойствами соединений. Всё это входит в область предметно-специальных компетенций будущего специалиста.

Очевидно, что учитель химии должен не только иметь хорошую фундаментальную подготовку, но и обладать методическими навыками, умением контактировать с отдельными учащимися и ученическим коллективом в целом. В связи с этим предметно-специальные и предметно-методические компетенции будущего учителя химии необходимо формировать параллельно, начиная с первого курса.

Применительно к младшим курсам следует говорить о реализации идеи пропедевтической методической подготовки будущих учителей химии путём внедрения в процесс обучения одного из компонентов контекстного обучения — *технологии*

тьюторского сопровождения студентов. В контекстном обучении тьюторами выступают сами студенты (как правило, более успешные в освоении учебного материала), которые привлекаются к организации образовательного процесса (под контролем преподавателя) с целью помочь своим товарищам. Тьюторское сопровождение образовательного процесса имеет чётко выраженную направленность на подготовку педагога. Это и накопление тьюторами опыта в организации образовательного процесса, совершенствование логического мышления, развитие речи, памяти, формирование адекватной самооценки личности, развитие у будущих педагогов самостоятельности, общительности, ответственности, желания работать с людьми.

При освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия» важны не только теоретическое обоснование, но и практическое доказательство каждого научного понятия, широкое использование эксперимента как метода исследования и средства научного познания в химической науке. Разработка заданий для тьюторов, связанных с организацией и проведением эксперимента, способствует формированию у студентов профессиональных навыков. Приведём примеры таких заданий.

1. Подготовьте учебную презентацию для студентов по теме «Химическая посуда, её виды и назначение».
2. Составьте пять тестовых заданий с выбором ответа для контроля усвоения студентами сведений о химической посуде и оборудовании.
3. Разработайте вариант сводной таблицы для лабораторного журнала, в которую удобно вносить результаты эксперимента.
4. Подготовьте для студентов доклад с презентацией по теме «История развития химического эксперимента: знакомые и незнакомые факты».

5. Составьте алгоритм действий при работе со спиртовкой, взятии пробы твёрдого вещества и раствора, отмеривании определённого объёма раствора. Продемонстрируйте студентам данные операции.

6. Для проведения эксперимента приготовьте: а) 0,1 М раствор гидроксида натрия; б) раствор с массовой долей сульфата меди(II) 2%; в) 0,1 М раствор серной кислоты; г) раствор с массовой долей азотной кислоты 5%. Составьте алгоритм действий при приготовлении данных растворов.

7. Соберите прибор для определения относительной молекулярной массы оксида углерода(IV), объясните студентам порядок выполнения эксперимента.

8. Объясните студентам последовательность обработки экспериментальных данных в работе «Определение молярной массы эквивалента металла по объёму выделившегося газа».

9. Используя литературные источники, интернет-ресурсы, подберите опыты по изучению влияния различных факторов на состояние химического равновесия.

10. Подготовьте для студентов памятку по правилам безопасного поведения при выполнении эксперимента по теме «Водород и его свойства».

Учебную дисциплину «**Органическая химия**» студенты изучают в третьем, четвёртом и пятом семестрах. Её освоение направлено на формирование системы знаний о строении и превращениях органических соединений на основе структурной теории, принципов структурности, функциональности и перенос этих знаний на уровень синтетического мышления. При изучении данной дисциплины следует обратить внимание студентов на установление содержательных взаимосвязей университетского курса «Органическая химия» и учебного предмета «Химия». Поможет в этом выполнение будущими учителями тестовых заданий методического характера. Приве-

дём примеры заданий по темам «Введение в органическую химию» и «Углеводороды» (буквы, соответствующие правильным ответам, выделены жирным шрифтом).

1. ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ УЧАЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УСВОИТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СОГЛАСНО КОТОРОМУ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА — ЭТО

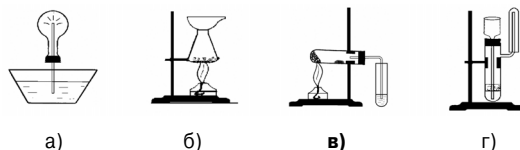
а) атом или группа атомов, определяющие наиболее характерные химические свойства и принадлежность к данному классу органических соединений

б) структурный фрагмент органической молекулы, определяющий её химические свойства

в) критерий отнесения вещества к тому или иному классу органических соединений

г) группа атомов, которые обуславливают характерные химические свойства данного вещества

2. ЧТОБЫ ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УГЛЕВОДОРОДОВ, УЧИТЕЛЬ МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИБОР



3. ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «УГЛЕВОДОРОДЫ» ВВОДИТСЯ ПОНЯТИЕ ОБ ИЗОМЕРАХ. ИЗОМЕРАМИ НАЗЫВАЮТ СОЕДИНЕНИЯ, ИМЕЮЩИЕ

а) один и тот же молекулярный состав, но разное строение

б) одинаковую молекулярную, но разные структурные формулы

в) одну и ту же молекулярную массу, но различное расположение атомов в пространстве

г) одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение и свойства

4. В УНИВЕРСИТЕТСКОМ КУРСЕ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» И В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

ИЗУЧАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ

а) галогенирование, сульфохлорирование, нитрование, окисление

б) галогенирование, окисление, термические превращения, изомеризация

в) бромирование, окисление, термолиз, изомеризация

г) сульфохлорирование, нитрование, окисление, термические превращения

5. ПРОГРАММАМИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КУРСА «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» И УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ» ПРЕДУСМОТРЕНО ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

а) изготовление шаростержневых моделей молекул углеводородов

б) отношение ацетилена к водным растворам брома и перманганата калия

в) получение этилена и изучение его свойств

г) получение ацетилена карбидным способом

6. В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «УГЛЕВОДОРОДЫ» УЧИТЕЛЬ ЗНАКОМИТ УЧАЩИХСЯ С ПРОЦЕССОМ ПОЛУПРОМЫШЛЕННОГО СИНТЕЗА БУТАДИЕНА-1,3, КОТОРЫЙ ВПЕРВЫЕ БЫЛ ОСУЩЕСТВЛЁН ПОД РУКОВОДСТВОМ УЧЁНОГО

а) Сергея Васильевича Лебедева

б) Николая Дмитриевича Зелинского

в) Александра Михайловича Бутлерова

г) Николая Александровича Прилежаева

7. В ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ» УЧИТЕЛЬ ДОЛЖЕН ОБЪЯСНИТЬ УЧАЩИМСЯ АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РЕШЕНИИ СЛЕДУЮЩЕГО ТИПА РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ

а) вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах

б) расчёты по уравнениям реакций при условии, что одно из реагирующих веществ взято в избытке

в) установление молекулярных формул органических веществ на основании данных о продуктах их сгорания

г) определение выхода продукта реакции

8. В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ В ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ» ПРЕДУСМОТРЕНА ДЕМОНСТРАЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ

а) метана из солей карбоновых кислот

б) ацетилена карбидным способом

в) этилена дегидратацией этанола

г) бутадиена-1,3 дегидрированием бутана

9. ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВУЗОВСКОГО КУРСА «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» И УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ» ПРОВОДИТСЯ ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ

а) изготовление шаростержневых моделей молекул углеводородов

б) получение метана и изучение его свойств

в) получение ацетилена и изучение его свойств

г) изучение химических свойств бензола

Курс «**Аналитическая химия**» наряду с другими специальными дисциплинами составляет фундаментальную основу общехимической подготовки специалиста — будущего учителя химии. Его изучают в четвёртом и пятом семестрах. Этот курс направлен на формирование профессионально значимых компетенций студентов в области методов химического анализа органических и неорганических веществ. Его освоение предоставляет студентам широкие возможности для применения теоретических знаний на практике, приобретения опыта организации исследовательской работы школьников [3]. Этому также способствует выполнение ряда заданий методической направленности. Приведём примеры таких заданий.

1. Выполнение учащимися исследовательских работ по изучению водных объектов начинается с процесса отбора проб. Подготовьте доклад с презентацией по теме «Общие принципы отбора проб природной воды».

2. Титриметрические методы анализа обладают такими достоинствами, как быстрота

проведения, высокая точность, простота используемой аппаратуры, возможность определения нескольких веществ в анализируемой пробе, и поэтому находят широкое применение в исследовательской деятельности школьников. Наиболее трудны для учащихся расчёты по результатам выполнения экспериментальной части работы с помощью метода титриметрии. Составьте алгоритм проведения расчётов по результатам прямого и обратного титрования.

3. В рекомендациях к организации эксперимента приведены следующие его этапы: постановка цели; подбор оборудования и приготовление реагентов; проведение самой работы; обработка и интерпретация полученных данных. Опишите методику выполнения экспериментальной части исследовательской работы «Определение общей жёсткости воды комплексонометрическим методом» в соответствии с указанными рекомендациями.

4. Разработайте тематику исследовательских работ экологического содержания для учащихся 8 и 11 классов, при выполнении которых они могли бы с использованием титриметрических методов оценить качество питьевой и природной воды, почвы.

5. Использование учебных видеофильмов при подготовке к выполнению исследовательской работы помогает школьникам вникнуть в суть проблемы, изучить методику проведения эксперимента. Подберите учебные видеофильмы, которые, на ваш взгляд, полезно использовать при подготовке к выполнению работы «Что такое pH среды и почему его нужно знать», представьте их аннотированный перечень, на материале одного из видеофрагментов составьте 2–3 вопроса для учащихся.

6. При подготовке к организации исследовательской работы учащихся учитель химии пользуется научно-методической литературой. Составьте тематическую картотеку (5–10 наименований) современных литературных источников по вопросам организации исследова-

тельской работы учащихся с краткими аннотациями к каждому из них.

7. Формирование навыков исследовательской деятельности у учащихся средней школы можно осуществлять при изучении адсорбционных процессов методом титриметрии. Предложите темы для выполнения 2–3 экспериментальных работ по данному направлению.

8. В процессе выполнения исследовательских работ важно реализовать один из ведущих дидактических принципов — принцип связи обучения с жизнью, практикой. Предложите 2–3 темы исследовательских работ, связанных с использованием метода фотоколориметрии при изучении растительных объектов.

9. В настоящее время с целью активизации познавательной деятельности учащихся широко применяют информационно-коммуникационные технологии, в частности компьютерные презентации. Подготовьте компьютерную презентацию по теме «Хроматографический метод в исследовании органических соединений».

10. Один из наиболее распространённых видов самостоятельной исследовательской работы школьников — подготовка рефератов. Создание реферата — это самостоятельная работа учащегося при целенаправленном руководстве педагога, поэтому учителю важно не только предложить тему реферата, но и порекомендовать необходимую литературу. Предложите тематику рефератов экологической направленности (охрана атмосферы, природных вод, почв от загрязнения; охрана окружающей среды от отходов промышленных предприятий и др.) для учащихся 11 класса и список литературных источников для подготовки реферата по одной из предложенных тем.

Таким образом, контекстный подход позволяет соединить фундаментальную подготовку по химической дисциплине с методической подготовкой будущего специалиста, одновременно формировать

у студентов как предметно-специальные, так и предметно-методические компетенции. Методическая подготовка будущего учителя химии, несомненно, не должна ограничиваться рамками методики преподавания химии. Формирование у студентов методических приёмов и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности учителя химии, важно осуществлять также на материале химических дисциплин. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. **Борисевич И. С.** Методическая система подготовки будущего учителя в процессе контекстного обучения химическим дисциплинам: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — Минск, 2018.
2. **Борисевич И. С., Аршанский Е. Я.** Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие / Под ред. Е. Я. Аршанского. — Минск: Аверсэв, 2017.
3. **Шалашова М. М.** Развитие профессиональных компетенций учителя-предметника // Химия в школе. — 2019. — № 6. — С. 30–31.

Ключевые слова: химические дисциплины, контекстное обучение, предметно-специальные компетенции, предметно-методические компетенции, профессиональная компетентность.

Key words: chemical disciplines, contextual education, subject-specific competencies, subject-methodological competencies, professional competence.

А. П. Кунаева

РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург

ХИМИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ в геральдике городов России

Геральдикой, или гербоведением (от лат. *heraldus* — глашатай), называется специальная историческая дисциплина, занимающаяся изучением гербов, а также традиций и практики их использования. Отличие гербов от других эмблем заключается в том, что их строение, употребление и правовой статус соответствуют исторически сложившимся правилам. Геральдика точно определяет, что и как может быть нанесено на государственный или фамильный герб, и объясняет значение используемых фигур.

Появление гербов уходит корнями в средние века, когда закованные в железные доспехи рыцари помещали на своём вооружении изображения в память о боевых походах. Символические знаки, получившие точные правила своего употребления и изображения, передавались от отца к сыну и являлись родовыми. Герб не только изображали на оружии, но и стали помещать

на печать, подтверждавшую подлинность документа. Печати с изображением герба становились печатями замка или владения, а герб владельца — гербом принадлежавших ему земель. С появлением новых городов возросла необходимость в создании гербов, отражающих историческое значение города, произошедшее в нём выдающееся событие, его географическое положение, промышленность [1, 2]. Кроме того, символические изображения на гербах показывают совпадения названия города с именами святых, названиями животных, природных объектов и даже веществ.

В геральдике изображения веществ относят к естественным негеральдическим фигурам. На гербах городов России встречаются символические изображения воды, соли, сахара, угля, нефти, природного газа, металлов и их сплавов, минералов, химической посуды. Химическая тема в геральдике