

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки Биология. Химия
Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ К
УЧЕБНИКУ В.В. ЕРЁМИНА «ХИМИЯ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ. 10
КЛАСС» ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ»»**

Студент

Леухина Виктория Михайловна

Руководитель

Фирстова Н.В.

Нормоконтролер

Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 09.06.23 № 15)

Заведующий кафедрой

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично

(протокол заседания ГЭК от 05.07.23 № 6)

Секретарь ГЭК

Клыченков С.В.

Пенза, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1 Теоретико-методические аспекты разработки учебно-методических материалов для учителя и обучающегося по химии	6
1.2 Виды учебно-методических материалов по предмету «Химия»	8
1.2.1 Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ в процессе обучения химии	8
1.2.2 Видеоконтент как средство обучения химии в школе	10
1.2.3 Образовательный сайт как средство обучения	11
1.3 Химический эксперимент как средство обучения химии	13
1.3.1 Содержание и структура демонстрационных опытов в учебнике В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»	13
1.3.2 Содержание и структура практических работ в учебнике В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»	14
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	17
2.1 Учебно-методический комплект к учебнику В. В. Ерёмина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»	17
2.2 Тематическое планирование по теме «Углеводороды» к учебнику Еремина В.В. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»	18
2.3 Общенаучные, теоретические и эмпирические методы исследования	19
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	20
3.1 Методический анализ темы «Углеводороды» учебника В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»	20
3.2 Разработка образовательного сайта по теме «Углеводороды»	25

3.3 Разработка содержания образовательного сайта по теме «Углеводороды» к учебнику Еремина В.В «Химия. Углубленный уровень. 10 класс».....	29
3.4 Апробация материалов работы	68
ВЫВОДЫ	78
СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	80
ПРИЛОЖЕНИЕ	84

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей, стоящей перед любой образовательной организацией, является повышение качества образовательного процесса. Результативность получения знаний и умений школьников строго зависит от комплекса учебно-методического обеспечения. Учебно-методический комплекс представляет собой целую систему документации, средств обучения, контроля для качественной организации учебного процесса.

Цель учебно-методических материалов – дать обучающимся обобщенный и систематизированный материал для лучшего усвоения знаний. В современном мире образовательный процесс можно разнообразить с помощью средств и форм обучения. Именно поэтому сейчас набирает популярность дистанционное обучение, но для усвоения материала в полной мере необходимо создать полный методический комплекс.

К учебнику В.В. Еремина и соавт. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» авторами, к настоящему времени, разработан следующий учебно-методический комплекс (УМК): учебник, рабочая программа и методическое пособие для учителя. Таким образом, УМК является не полным.

Цель работы: разработка учебно-методических материалов для учителя и обучающихся по учебнику В.В. Ерёмина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды».

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс в общеобразовательных учреждениях в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения.

Предмет исследования: методическая деятельность учителя по разработке содержания и использованию сайта образовательного назначения и рабочей тетради для лабораторных и практических работ при обучении химии в старшей школе.

Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить теоретико-методические аспекты создания учебно-методических материалов для учителя и обучающихся.
2. Создать веб-сайт образовательного назначения по теме «Углеводороды».
3. Разработать содержание образовательного сайта к учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»
4. Разработать рабочую тетрадь для лабораторных и практических работ по учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»
5. Создать видеоматериалы к демонстрационным опытам, лабораторным опытам и практическим работам по учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды».
6. Провести апробацию разработанных учебно-методических материалов.

Некоторые материалы исследования опубликованы и приняты в печать для публикации в сборниках статей:

1. Всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей ВУЗов «Актуальные проблемы химического образования» (Пенза, 30 ноября 2022 г.)

Близнецова Я. В., Леухина В. М., Фирстова Н. В. Разработка содержания образовательного сайта по темам «Углеводороды» и «Кислородсодержащие органические соединения» Пенза. ПГУ. 2022. С. 73–76

2. VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Формирование ответов на большие вызовы в контексте психолого-педагогической науки» (Шадринск, 14 апреля 2023 г.).

Близнецова Я. В., Леухина В. М., Фирстова Н. В. Разработка учебно-методических материалов к учебнику В.В. Ерёмина и соавторов «Химия. углубленный уровень. 10 класс».

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Теоретико-методические аспекты разработки учебно-методических материалов для учителя и обучающегося по химии

Суть методологии изучения химии как науки заключается в выявлении закономерности процесса изучения химии. Основными компонентами этого процесса являются цели обучения, содержание, методы, формы и средства, деятельность учителей и учащихся. Функция химии как предмета состоит в том, чтобы находить оптимальные способы изучения основных фактов, концепций, законов и теорий и выражать их в терминологии, специфичной для химии. Химия как наука вооружает обучающихся химическими терминами, понятиями, необходимыми для повседневной жизни.

В отличие от дидактики, методология химии имеет определенные закономерности, определяемые содержанием и структурой химии и преподавания, а также особенностями процесса познания и изучения химии в школе [24].

Учебно-методические материалы необходимо использовать для процесса обучения в качестве материалов на разных носителях, которые соответствуют образовательной программе [4]. Все методические материалы объединяют в учебно-методический комплекс (УМК). Учебно-методический комплекс представляет собой ряд учебно-методических материалов, необходимых для всех видов занятий и самостоятельной работы. УМК раскрывает формы, средства и способы обучения, а также технологии обучения и воспитания по определенной теме или курса в целом.

Главная цель создания УМК – предоставить ученику полный комплекс материалов для изучения дисциплины. При этом задача учителя стоит в том, чтобы проводить консультации по предоставленному материалу, отвечать на возникшие вопросы, оценить полученные знания и умения [20].

УМК предназначен для решения задач, возникших в процессе обучения. Такие задачи могут иметь разный характер: обучающие, информационные, систематизирующие, развивающие.

Значимость УМК для педагога состоит в первую очередь в том, что учитель систематизирует свои знания, образовательный процесс становится более структурированным и понятным. В свою очередь, для обучающихся учебно-методический комплекс помогает при подготовке к научно-практическим конференциям, к исследовательским проектам [20]. УМК помогает учителю повысить свою педагогическую компетентность путем анализа опыта и знаний. При создании УМК педагог творчески самореализуется. Таким образом, педагог совершенствует свою методику, знания и создает свою систему [31].

К методическим материалам предъявляется ряд требований. Для этого нужно [23]:

- выбрать тему разработки;
- определить цель для создания учебно-методических материалов;
- изучить литературу по выбранной теме;
- составить план методической разработки.

Всего можно выделить 3 этапа разработки УМК:

Первый этап включает в себя выбор темы, обсуждение цели и задач, анализ конкретный задач обучения, анализ содержания учебного материала.

Второй этап начинается с поиска информации по теме, подбор материала для методических рекомендаций.

И на третьем этапе педагог создает учебно-методические материалы, пособия, помогающие ученику в усвоении учебной программы.

Важно понимать, что создание учебно-методических материалов процесс длительный и трудоемкий, который требует значительного времени, но его использование принесет педагогу профессиональное развитие [21].

Требования к учебно-методическим материалам:

- соответствие темы и содержания методической разработки;
- систематизация материала;
- ориентация на усвоение базовых знаний;
- соответствие современным требованиям дидактики;
- содержание конкретной информации для использования учителем.

Состав УМК – все компоненты, входящие в состав учебно-методического комплекса.

Содержание учебно-методического комплекса может включать в себя: паспорт УМК, нормативную базу (рабочая программа, календарно-тематический план, перечень работ по учебной практике), общеметодический компонент (методические рекомендации к проведению лабораторных и практических работ, инструкции, перечень литературы, сборники дидактических материалов, комплекс заданий), средства контроля (итоговые контрольные работы, тесты).

1.2 Виды учебно-методических материалов по предмету «Химия»

1.2.1 Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ в процессе обучения химии

Рабочая тетрадь – часть современного учебно-методического комплекса. Рабочая тетрадь представляет собой средство преподавания и средство учения для формирования и развития общеучебных умений.

Рабочая тетрадь помогает решать такие задачи, как:

- развитие мышления;
- владение алгоритмами решения разного рода задач;
- контроль за ходом обучения;
- прочное усвоение знаний;
- формирование навыков самоконтроля.

Рабочая тетрадь по химии служит для самостоятельной работы учащихся, предназначена для контроля знаний и умений. В рабочей тетради для лабораторных и практических работ излагается цель, оборудования и реактивы, ход работы, техника безопасности и утилизация [15]. Кроме этого, рабочая тетрадь может содержать дополнительные вопросы и задания по определенной теме.

В рабочей тетради на первых страницах целесообразно размещать введение, где рассказывается о химии как науки, целях и задачах проведения лабораторных и практических работ. Затем нужно обратить внимание учеников на вводный инструктаж по технике безопасности.

Каждая лабораторная и практическая работа должна иметь номер и тему. Тема работы должна соответствовать рабочей программе по изучаемому предмету. В каждой лабораторной работе должны быть цель, оборудования и реактивы, которые нужны для проведения опытов [1].

Ход работы должен быть изложен понятным, простым языком для школьников, с четким описанием того, что им предстоит делать. Здесь чаще всего обращаются к рисункам и схемам, которые помогут ученикам понять ход работы.

В каждой работе должна быть техника безопасности, где обучающимся рекомендуют проводить опыты в средствах индивидуальной защиты, а некоторые эксперименты – в вытяжном шкафу [4].

Для каждой работы нужно прописать способы утилизации полученных в ходе реакции продуктов.

В заключение лабораторной или практической работы ученикам можно предложить задания по пройденному материалу с опорой на учебник.

Таким образом, рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ способствует прочному усвоению знаний, приобретению практических умений и повышению эффективности обучения.

1.2.2 Видеоконтент как средство обучения химии в школе

Современные старшеклассники – это поколение, выросшее полностью под влиянием средств массовой информации. Сейчас в школах активно используются те источники информации, которые наиболее привлекательны для учащихся: телевидения и видеозаписей. Фрагменты художественных видеороликов дают возможность расширить и углубить химические знания учащихся.

Прежде всего, нужно понимать, что мы не можем просто показать фильм для демонстрации. Другими словами, мы должны использовать художественные и документальные фильмы только в том случае, если включение фрагмента в урок служит формированию химических знаний и навыков.

Цели использования фрагментов художественных и документальных фильмов могут быть разными, но они обязательно связаны в первую очередь с целями изучения химии и, если возможно, с целями медиа образования.

При изучении химии большую роль играет эксперимент. Именно с помощью опытов ученики лучше понимают химические свойства веществ, их состав и строение. Опыты дают представления о том, как идет химическая реакция, как протекают химические процессы [1].

К сожалению, во многих школах сложилась напряженная ситуация с реактивами, оборудованием и в целом с кабинетом химии. Кроме этого, у учеников могут быть различные аллергические реакции на запахи [11]. В школьном учебнике есть опыты, которые в школьной лаборатории провести сложно, поэтому альтернативный вариант – показ видеороликов [2]. Это позволяет изучить химические свойства ядовитых, взрывоопасных веществ.

Демонстрация химических опытов позволяет всем ученикам посмотреть ход реакции и сделать урок более интересным и наглядным. Виртуальный

химический эксперимент можно разбавлять объяснениями происходящего процесса, заданиями по выбранной теме.

После просмотра видеоролика учитель должен попросить детей дать описание увиденных процессов, это позволяет привлечь внимание учащихся во время просмотра.

Хорошо сделанный виртуальный опыт запомнится детьми ничем не хуже, чем обычные эксперименты в химической лаборатории. Главное требование – комментирование учителем наблюдаемых явлений. Видео должно сопровождаться уравнением реакций для записи в рабочую тетрадь.

Такой видеоэксперимент можно показывать на этапе закрепления знаний, на этапе проверки домашнего задания или на этапе закрепления полученных знаний [2].

Таким образом, видеоролики помогают ученикам усвоить пройденный материал, улучшают наглядность изученных свойств, позволяют провести те химические эксперименты, которые опасны для здоровья, формируют исследовательские умения. Использование видеоопытов необходимо, так как они способствуют активизации познавательной деятельности учащихся, развивают наблюдательность, устойчивость и распределение внимания.

1.2.3 Образовательный сайт как средство обучения

Образовательный сайт представляет собой выстроенную систему, в которой связаны между собой веб страницы. Для каждой веб страницы предусмотрены свои цели, задачи, рекомендации, которые подчиняются общей идее сайта.

Существует несколько вариантов образовательных сайтов [5]. Одним из видов, который в настоящее время набирает популярность, является сайт дистанционного образования. Сайты такого типа могут содержать учебно-методические пособия, курс лекций в электронном формате, видеоуроки,

видеоэксперименты, мультимедийные презентации, ссылки на дополнительную литературу [32]. Кроме того, на сайтах дистанционного обучения могут присутствовать и различные способы проверки знаний обучающихся: тесты, контрольные и проверочные работы [5].

Главное преимущество современных образовательных сайтов для дистанционного обучения в том, что обучающиеся могут взаимодействовать с педагогом на расстоянии. Кроме этого, дистанционное обучение развивает самостоятельность в самообразовании учеников.

Для реализации в полной мере дистанционного обучения, к интернет-сайтам предусмотрено ряд требований [13]:

- общедоступность: доступ для материала должен быть предоставлен всем обучающимся;
- наглядность: плюсом дистанционного обучения является то, что материал можно представить с помощью аудиоуроков, видео-контента и презентаций;
- научность: весь предоставленный материал должен быть строго соответствовать рабочей программе;
- удобство и простота использования.

Основными характеристиками интернет-сайта являются:

1. Верхний блок или шапка для сайта. В данном блоке размещается название сайта, выбранный логотип, главное меню.
2. Содержание или контент. Это самая обширная и важная часть интранет-сайта. В этом блоке размещается весь текстовый, графический и видеоконтент сайта.
3. Фоновая область, дизайн и оформление. Сайты такого вида должны иметь строго оформленное меню навигации по разделам сайта.
4. Техническая реализация [32].

Интернет технологии проникли в образование и обновили весь процесс преподавания и обучения. Инновационные формы обучения не только

облегчают усвоение материала, но и дают новые возможности для творческого мышления обучающихся [33]. Дистанционные технологии помогают учителю замотивировать учеников к изучению своего предмета, применять различные средства обучения и повысить качество образования.

1.3 Химический эксперимент как средство обучения химии

1.3.1 Содержание и структура демонстрационных опытов в учебнике

В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»

Демонстрационный эксперимент представляет собой воспроизведение химических опытов учителем на демонстрационном столе с нужными реактивами и оборудованием [2]. Главная цель демонстраций – наглядно объяснить ученику ход реакции, ввиду этого у обучающегося формируются экспериментальные умения и навыки. Демонстрации – средство наглядности, следовательно, они способствуют лучшему усвоению знаний и восприятию изучаемого материала. Демонстрационные эксперименты должны соответствовать ФГОС, поэтому учителю при планировании опыта необходимо определиться с местом эксперимента в ходе урока.

В учебнике В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды» представлено 8 демонстрационных опытов:

1. Составление моделей молекул алканов.
2. Бромирование гексана на свету.
3. Горение метана, этилена, ацетилена.
4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.
5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола.
6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция.

7. Окисление толуола раствором перманганата калия.

8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Некоторые из перечисленных наглядных экспериментов нацелены на изучение строения молекул углеводородов (демонстрация № 1), другие же подразумевают изучение химических свойств органических соединений (демонстрации № 2, 3, 4, 5, 7, 8). Особая роль предусмотрена демонстрациям по изучению получения углеводородов, например, этилена, ацетилена, стирола (демонстрации № 5, 6, 8).

Каждый из демонстрационных экспериментов должен отвечать следующим требованиям [2]:

- безопасность для учителя и обучающихся;
- наглядность – каждый ученик должен видеть проводимый преподавателем опыт;
- ограничение по времени – демонстрации не должны занимать более 5-6 минут от общего времени урока;
- связь с элементами учебных занятий.

Роль демонстрационных опытов в процессе обучения химии велика: такого рода эксперименты повышают уровень знаний учащихся и активизируют познавательную деятельность. Именно поэтому демонстрационный эксперимент должен быть неотъемлемой частью процесса преподавания химии.

1.3.2 Содержание и структура практических работ в учебнике В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»

Химия – наука экспериментальная, поэтому важно теоретический материал подкреплять экспериментами. Если при демонстрации опытов

учащиеся наблюдают за ходом эксперимента, то практическая работа полностью выполняется школьниками самостоятельно, таким образом, обучающиеся закрепляют свои умения и вырабатывают навыки [12]. Практические работы должны быть распределены в течение всего учебного года, что способствует повышению мотивации к изучению предмета.

К практической работе учитель должен готовить учеников заранее, ведь главная цель практической работы – закрепление уже имеющихся знаний.

В каждой практической работе должна быть цель, задачи, оборудования и реактивы, необходимые для проведения экспериментов [19]. Всю практическую работу ученики выполняют по инструкции, то есть имеется полный ход работы с соблюдением техники безопасности.

Чаще всего практические работы объединяют в практикум. Такой практикум предусмотрен и для учебника В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс».

По рабочей программе учебника В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды» представлено 2 практических работы:

1. Изготовление моделей молекул органических веществ.
2. Получение этилена и изучение его свойств.

В самом же учебнике В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды» к уже названным практическим работам добавляется работа по теме «Галогенопроизводные углеводородов» – «Получение бромэтана».

Структура практической работы состоит из:

- название практической работы;
- реактивы;
- оборудования и материалы;
- ход работы с полным и четким описанием опытов.

Каждая практическая работа завершается вопросами по изученной теме.

Химический эксперимент является своеобразным методом изучения. Формирование экспериментальных умений осуществляется через практические работы. Практикум нацелен на самостоятельность, следовательно, у учеников развивается критическое мышление, умение анализировать, сравнивать и делать выводы.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Учебно-методический комплект к учебнику В. В. Ерёмкина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»

Учебно-методический комплект представляет собой набор учебной продукции по предметам для каждого класса, предназначенный как для учителя, так и для учеников.

1. В основе создания УМК лежит принцип целостности, то есть УМК является моделью для описания педагогической системы [22].

Учебно-методический комплекс представляет собой совокупность материалов, необходимых для осуществления процесса образования.

Учебно-методический комплект может включать в себя:

- учебник – основной элемент УМК;
- рабочую программу к учебнику;
- тетради для учащихся;
- тестовые задания для обучающихся;
- методические рекомендации для учителя;
- электронное приложение.

В состав учебно-методического комплекта к учебнику В. В. Ерёмкина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» входит:

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник с электронным приложением (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).

2. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).

Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы В. В. Еремин, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов) [27].

Учебник соответствует ФГОС и отличается высоким научным уровнем. Большое внимания нацелено на экспериментальные аспекты, поэтому в учебнике приведено большое количество демонстрационных опытов, лабораторных и практических работ. Система вопросов и заданий в учебнике разнообразна, в учебнике есть вопросы традиционного и творческого характера. Большая часть заданий направлена на подготовку обучающихся к ЕГЭ.

Рабочая программа полностью соответствует материалу учебника и отвечает всем требованиям ФГОС.

Методическое пособие включает в себя технологические карты, рекомендации к проведению уроков по всем темам, изложенных в учебнике, рекомендации к проектной деятельности.

2.2 Тематическое планирование по теме «Углеводороды» к учебнику Еремина В.В. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»

Тематический план представляет собой документ для правильного планирования образовательной деятельности. Роль тематического планирования заключается в структурировании материала по изучаемому предмету в соответствии с рабочей программой [26].

Большое значение тематический план имеет при контроле над ходом выполнения образовательных задач. Правильно составленный тематический план позволяет учителю распределять нагрузку обучающихся, планировать лабораторные и практические работы, последовательно излагать учебный материал.

Удобнее всего тематический план представлять в табличной форме. Кроме того, важно учитывать количество учебных часов, предусмотренных на урок. В тематическом плане должна прописываться тема урока, основные понятия, изучаемые на определенном уроке и виды деятельности обучающихся.

Тематическое планирование по теме «Углеводороды» к учебнику Еремина В.В. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» из расчета 3 (всего 105 ч) и 4 ч (всего 140 ч) в неделю представлено в таблице (Приложение 1) [27].

2.3 Общенаучные, теоретические и эмпирические методы исследования

Для выполнения работы на разных этапах нами использовались общенаучные, теоретические и эмпирические методы исследования.

Общенаучные методы, которые мы использовали: анализ научно-методической литературы; изучение и обобщение сведений, а также аналогия.

К теоретическим методам, используемым в ходе работы, относятся: абстракция и конкретизация, индукция и дедукция, анализ и синтез, сравнение, классификация и обобщение.

Эмпирический метод, который мы использовали для проведения исследования – анкетирование. При этом нами использовалось сплошное очное анкетирование [9].

Большинство составленных вопросов были закрытыми, при этом были вопросы, ответы на которые предполагали открытую форму (участникам анкетирования было необходимо сформулировать ответ на вопрос самим) (Приложение 3).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Методический анализ темы «Углеводороды» учебника В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»

Программа по химии для учащихся 10 классов общеобразовательных организаций на углубленном уровне раскрывает содержание уроков химии и основана на базовом ядре содержания общего образования, требованиях к результатам разработки основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования, и образцовой программе по химии среднего (полного) общего образования.

Содержание обучения реализовано в учебниках химии, которые были изданы издательством "Дрофа":

- Еремин В. В., Кузьменко Н.Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 10 класс (углубленный уровень);
- Еремин В. В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 11 класс (углубленный уровень).

Тема «Углеводороды» в учебнике В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» относится к разделу «Органическая химия» и занимает главу 3.

Изучение темы «Углеводороды» начинается с предельных углеводородов – алканов. Весь материал «Алканы» разделен на 3 параграфа:

1. Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства. (1 час)
2. Химические свойства алканов. (2 часа)
3. Получение и применение алканов. (1 час)

В процессе изучения первого параграфа по теме «Алканы», обучающиеся получают знания об электронном и пространственном строении молекул, изучают гомологический ряд и общую формулу алканов, рассматривают номенклатуру ИЮПАК, изомерию, характерную для предельных углеводородов и физические свойства. В качестве демонстрации ученики составляют модели молекул алканов.

В следующем параграфе ученики полностью изучают химические свойства алканов и рассматривают механизм реакции радикального замещения. В данном параграфе предусмотрены демонстрационные опыты: «Бромирование гексана на свету. Горение метана. Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде» [27].

В заключение изучения темы «Предельные углеводороды» обучающиеся изучают способы получения алканов, их нахождение в природе и применение.

По прохождению темы, ученики должны уметь:

Объяснять строение вещества по химическим свойствам.

Составлять схемы химических реакций, основанные на свойства предельных углеводородов и способы их получения.

Объяснять механизм радикального замещения (S_R).

Знать:

- Гомологический ряд алканов и номенклатуру.
- Способы получения алканов.
- Химические и физические свойства алканов.
- Применение алканов в разных отраслях [27].

После изучения темы «Алканы» ученикам предлагается изучить еще один класс органических соединений – циклоалканы. На эту тему по рабочей программе предусмотрено 2 часа. При этом школьники изучают строение молекулы, общую формулу, изомерию, номенклатуру, химические и физические свойства циклоалканов и получение.

Ученик научится:

- называть циклоалканы по номенклатуре;
- знать химические свойства циклоалканов;
- характеризовать разнообразные способы получения циклоалканов.

Следующие 4 параграфа посвящены теме «Алкены»:

1. Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства. Изучение данного параграфа происходит по аналогии с темой «Алканы», при этом ученики знакомятся с геометрической и межклассовой изомерией. В качестве практической работы, школьники составляют модели молекул непредельных углеводородов (алкенов).

2. Химические свойства алкенов. Изучение этого материала предусматривает 2 часа. Ученики изучают механизм электрофильного присоединения, правило Марковникова и качественные реакции на двойные связи.

3. Получение и применение алкенов. На этом этапе ученикам дается информация о полимеризации, изучается правило Зайцева и применение алкенов [27].

Ученик должен уметь:

Составлять молекулярные и структурные формулы алкенов;

Называть их по номенклатуре ИЮПАК;

Объяснять химические свойства алкенов, качественные реакция на двойную связь;

Обучающийся должен знать:

- Общую формулу алкенов;
- Гомологический ряд и виды изомерии;
- Химические свойства и практическое применение.

В заключение изучения темы «Алкены» обучающимся предоставляется возможность проведения практической работ «Получение этилена и изучение его свойств».

По рабочей программе, следующая тема при изучении углеводов – алкадиены. За 2 учебных часа ученики изучают классификацию диенов, особенности строения молекул, химические свойства и получение.

Ученик научится [27]:

- называть алкадиены по международной номенклатуре (ИЮПАК);
- объяснять электронное строение молекул изученных веществ;
- классифицировать диеновые углеводороды;
- характеризовать химические свойства алкадиенов;
- характеризовать способы получения алкадиенов.

Один час отводится на изучение темы «Полимеризация. Каучук. Резина». В этом параграфе обучающиеся узнают о многообразии полимеров, их свойствах и применение.

Ученик научится:

- характеризовать промышленные и лабораторные способы получения каучуков;
- сопоставлять химические свойства алкадиенов с областями применения [27].

Три параграфа отводится на изучение алкинов. По аналогии с предыдущими темами, ученики изучают номенклатуру, изомерию, свойства, применение и получение углеводов с тройной связью.

Школьники должны:

1. Знать общую формулу алкинов, физические и химические свойства, способы получения и области применения углеводов ряда ацетилена.
2. Уметь записывать молекулярные, структурные и электронные формулы ацетиленовых углеводов, обозначать распределение электронной плотности в молекуле. Уметь называть вещества ряда ацетилена по систематической номенклатуре и по названию записывать формулы.
3. Знать вида изомерии для ацетиленовых, уметь составлять формулы различных изомеров, называть их. Уметь доказывать химические свойства

алкинов, записывать уравнения реакций, уметь их сравнивать со свойствами предельных углеводородов и углеводородов ряда этилена [27].

После изучения важнейших классов углеводородов, ученикам для закрепления знаний отводится один час для решения задач и упражнений по пройденным темам. При этом особое внимание уделяется алгоритму для решения расчетных задач и составлению уравнений реакций.

Обширная глава «Углеводороды» продолжается изучением темы «Ароматические углеводороды». На эту тему отводится 5 учебных часов. Ученики рассматривают бензол и его гомологи, изучают их свойства, применение, получение и строение молекулы. При этом особое внимание уделяется химическим свойствам аренов: ученики знакомятся с новым механизмом реакции – электрофильное замещение. Важную роль при изучении аренов имеет строение молекулы: школьники узнают о влиянии атомов в молекуле, изучают правило ориентации заместителей.

После изучения данной темы ученик должен уметь:

- называть арены и составлять формулы углеводородов этого класса по правилам номенклатуры ИЮПАК;
- доказывать с помощью химических реакций химические свойства аренов;

Последующие темы при изучении углеводородов имеют большое практическое значение. В учебнике представлено 2 параграфа, посвященных природным источникам: нефть, газ, уголь. В результате, ученики получают представления о переработке природных источников, узнают о таких способах переработки нефти как крекинг, риформинг, пиролиз [27].

Следующий параграф посвящен систематизации знаний, полученных ранее. Ученикам предлагается выявить генетическую связь между классами углеводородов. При этом обучающиеся должны уметь составлять уравнения реакций, показывающие связь между различными классами углеводородов, описывать генетическую связь и составлять схемы химических превращений.

За один параграф и 2 учебных часа ученики знакомятся с классом галогенопроизводных углеводов. По аналогии с другими классами органических соединений, школьники изучают строение молекул, свойства, получение и применение.

Для полного закрепления и систематизации знаний, в заключение главы «Углеводороды», в рабочей программе 2 учебных часа на обобщение и повторение всех изученных классов органических соединений.

3.2 Разработка образовательного сайта по теме «Углеводороды»

Образовательный сайт создавался в программе Notepad++. Это редактор программных кодов и текстов. Преимущество использования программы в том, что она бесплатная, не требует длительного скачивания и сложной установки.

Изучив особенности и преимущества образовательных сайтов, мы включили в свой интернет-ресурс следующие разделы: веб-страница ученика и веб-страница учителя.

На веб-страницах ученика представлены следующие рубрики (разделы, вкладки):

«Проектная деятельность» – где представлены темы проектов для обучающихся в соответствии с учебником В.В.Еремина и соавторов «Химия. Углубленный уровень. 10 класс».

«Научно-практические конференции школьников» – где обучающиеся смогут ознакомиться с темами научно-практических конференций, а также с результатами прошедших НПК.

«Дистанционное обучение» – где могут быть представлены результаты деятельности школьника по контрольным мероприятиям, проводимым во время дистанционного обучения.

Веб-страница учителя включает в себя следующие разделы:

- «Словарь терминов и понятий по теме «Углеводороды»» – в данной вкладке представлены определения, которые встречаются ученику в тексте параграфов по теме «Углеводороды». Преимущество нашего словаря состоит в систематизации основных понятий по теме «Углеводороды». Все основные понятия и термины представлены в алфавитном порядке, что позволяет учащимся без проблем находить нужное определение.

- Раздел «Качественные реакции углеводородов» представляет собой таблицу, где прописаны: соединение или функциональная группа, реагент и результат их взаимодействия – характерный признак, а также презентацию «Качественные реакции углеводородов», где представлена наглядная информация о качественных реакциях углеводородов в виде картинок.

- Рубрика «Углеводороды в жизни человека», где предложена интересная информация о применении конкретных представителей классов УВ, перечислены области применения определенного вещества, и представлен материал, в каком производстве используется данный углеводород.

- Составление схем синтеза заданных углеводородов – данная вкладка необходима для понимания генетической связи между различными классами органических и неорганических соединений и направлена на закрепление знаний о химических свойствах веществ и способах их получения. Нами было разработано 20 схем синтеза углеводородов.

- Раздел «Проверь свои знания» включает в себя несколько типов заданий:

- тесты с выбором одного правильного ответа по всем классам углеводородов, формата тестовых заданий ЕГЭ. Нами было разработано 100 текстовых заданий.

- цепочки превращений, составленные по аналогии с заданием ЕГЭ. Мы составили 15 схем синтеза.

- расчетные задачи по теме «Углеводороды». Мы составили и опубликовали на нашем образовательном сайте 11 расчетных задач.

Раздел направлен на повторение и закрепление полученных знаний, а также имеет практическое значение при подготовке к ЕГЭ.

- «Расчетные задачи с примерами решения по теме «Углеводороды». Одним из заданий повышенной сложности в ЕГЭ являются задачи на определение молекулярной и структурной формулы органического вещества. Существует 2 вариации таких задач: на вывод формулы по массовым долям элементов и по информации о массе/объеме продуктов горения. Это обуславливает необходимость в размещении задач ЕГЭ с примерами решения в нашем учебном сайте.

- Вкладка «Контрольная и самостоятельные работы» включает в себя одну контрольную работу, представленную в двух вариантах по теме «Углеводороды», а также самостоятельные работы к каждому классу УВ в двух вариантах. Контрольная и самостоятельные работы разработаны по образцу, представленному в методическом пособии для учителя к учебнику В.В. Еремина и соавт. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс».

- Рубрика «Карточки с индивидуальными заданиями» – на уроках необходимо использовать интерактивные материалы, одним из которых являются индивидуальные карточки. Использование такого рода материала удобно при проверке домашнего задания. На нашем сайте разработаны карточки по каждому из уроков по теме «Углеводороды» в 2-6 вариантах.

- В разделе «Рабочая тетрадь» представлена рабочая тетрадь по теме «Углеводороды». В рабочей тетради размещается информация о целях работ, необходимом оборудовании и реактивах, ходе проведения лабораторных и практических работ, техники безопасности, задания и упражнения по пройденному материалу и проведенному эксперименту. Задания и упражнения разнообразны: некоторые требуют умения заполнять таблицы по

проведенным опытам, другие – вписывать пропущенные слова в текст, а также отвечать на вопросы предметного и метапредметного характера.

- В разделе «Лаборатория» представлены видео-опыты демонстрационного эксперимента, а также лабораторных и практических работ, снятые при нашем непосредственном участии.

По теме «Углеводороды» в рабочей программе представлены только демонстрационные опыты и практические работы. На нашем образовательном сайте представлены видео к демонстрациям:

1. Составление моделей молекул алканов.
2. Бромирование гексана на свету.
3. Горение метана.
4. Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде.
5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола.
6. Отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде.
7. Горение этилена.
8. Получение ацетиленов гидролизом карбида кальция.
9. Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде.
10. Горение ацетилена.
11. Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.
12. Окисление толуола раствором перманганата калия.
13. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Особенность представленных нами демонстрационных опытов в том, что данные эксперименты помогают обучающимся в формировании умения собирать сложные установки для получения и изучения химических свойств углеводородов. Для демонстрационного опыта «Составление моделей молекул алканов» мы использовали конструктор шаростержневых моделей.

А также на образовательном сайте размещены видео к практическим работам:

1. Изготовление моделей молекул органических веществ.
2. Получение этилена и изучение его свойств.

На образовательном сайте представлена дополнительная литература и интернет-ресурсы, рекомендованные авторами УМК.

3.3 Разработка содержания образовательного сайта по теме «Углеводороды» к учебнику Еремина В.В. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»

Согласно тематическому планированию к учебнику В.В. Еремина и соавторов «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (Приложение 1) на изучение класса «Алканы» отводится 4 учебных часа и 3 параграфа [18].

Тема урока: «Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства».

Цель урока: содействие формированию знаний об электронном строении, международной номенклатуре, изомерии и физических свойств алканов.

Тема урока: «Химические свойства алканов».

Цель урока: изучение химических свойств предельных углеводородов – алканов.

Тема урока: «Получение и применение алканов».

Цель урока: изучение лабораторных и промышленных способов получения представителей алканов, а также изучение основных областей применения алканов.

На нашем образовательном сайте представлены следующие учебно-методические материалы по теме «Алканы».

В разделе «Словарь терминов и понятий» есть определения, встречающиеся в тексте параграфов: алканы, конформация, радикал (заместитель), структурные изомеры углеводородов, радикальные реакции, галогенирование, селективность (избирательность), цепная реакция, нитрование, дегидрирование, ароматизация, пиролиз, крекинг, изомеризация, гидрирование, реакция Вюрца, синтез Кольбе, синтез Фишера-Тропша, синтез-газ, конверсия метана.

В ЕГЭ встречаются задания на соответствие названия/формулы алкана и области его применения. Поэтому в разделе «Применение» нашего образовательного сайта изложена информация о применении газообразных алканов, продуктов переработки нефти, а также галогенпроизводных алканов, например, хлороформа, тетрахлорметана и других. Кроме этого, в разделе представлены области применения парафина и петролейного эфира

На веб-странице учителя в разделе «Задачи» имеются 2 расчетные задачи на определение молекулярной и структурной формулы алкана. Представлено два типа задач: на вывод формулы по известным массовым долям элементов и по информации о массе/объеме продуктов горения.

1. При сжигании некоторого органического вещества, масса которого 14,5 г образовалось 44 г углекислого газа и 22,5 г воды. Известно, что относительная плотность этого вещества по азоту 2,071.

На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу органического вещества.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле, если известно, что в молекуле этого есть один третичный атом углерода.
- 3) Составьте уравнение реакции этого углеводорода с хлором на свету.

2. Определить формулу углеводорода, если он содержит 84,21% С и имеет относительную плотность по азоту равную 4,07.

На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу органического вещества.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле, если известно, что в этом веществе два четвертичных атома углерода.
- 3) Составьте реакцию получения этого углеводорода по реакции Вюрца.

Расчетные задачи используются на этапе коррекции знаний и способов действия.

В разделе «Тесты» размещен тест, состоящий из 10 тестовых вопросов с выбором одного правильного ответа:

- | |
|--|
| <p>1) Гомологи пропана имеют общую формулу:
а) C_nH_{2n-6}; б) C_nH_{2n-2}; в) C_nH_{2n}; г) C_nH_{2n-2}.</p> <p>2) Изомерия, характерная для класса алканы
а) положения кратной связи; б) углеродного скелета;
в) положения функциональной группы; г) цис-, транс изомерия.</p> <p>3) Молекула метана имеет форму:
а) тетраэдрическую; б) линейную; в) плоский треугольник;
г) октаэдрическую</p> <p>4) В радикальном механизме, характерном для алканов, отсутствует стадия:
а) зарождения (инициации) цепи; б) развития (роста) цепи; в) обрыва цепи; г) появления новой цепи</p> <p>5) Коэффициент перед окислителем в реакции горения пропана:
а) 1; б) 4; в) 3; г) 5.</p> <p>6) Тип реакции, характерный для класса алканы:
а) обмена; б) замещения; в) присоединения г) разложения</p> <p>7) При действии воды на карбид алюминия образуется:
а) этан; б) метан; в) пропан; г) этен.</p> <p>8) Пропан НЕ будет реагировать с:
а) водородом; б) хлором на свету; в) азотной кислотой при нагревании; г) кислородом воздуха.</p> <p>9) Алканы НЕ получают в промышленности из:
а) нефти; б) природного газа; в) каменного угля; г) железной руды.</p> <p>10) В каком агрегатном состоянии находится метан:
а) жидкость; б) газ; в) твердое вещество; г) в зависимости от условий.</p> |
|--|

Тестовые задания с выбором одного правильного ответа встречаются и в ЕГЭ, поэтому тесты можно использовать на этапе контроля полученных знаний. Такого рода тестовые задания можно использовать на этапе первичного закрепления знаний, на этапе контроля и самооценки знаний.

На веб-странице учителя в разделе «Карточки с индивидуальными заданиями» представлены интерактивные материалы к урокам.

К уроку «Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства» представлены индивидуальные карточки в четырех вариантах по 1-2 вопроса в каждом.

К уроку «Химические свойства алканов» представлено 4 варианта индивидуальных карточек по 1-2 заданию в каждой. Для выполнения карточек необходимо знать структурные формулы веществ, номенклатуру алканов и химические свойства предельных углеводородов, включая механизм радикального замещения.

К уроку «Получение и применение алканов» нами было разработано и опубликовано на сайте 2 варианта карточек с индивидуальными заданиями:

Карточки с индивидуальными заданиями относятся к интерактивному материалу, используемого на различных этапах урока.

Индивидуальные карточки направлены на систематизацию полученных на уроке знаний и содержат в себе теоретические и практические вопросы. Такого рода учебно-методический материал можно использовать при проверке домашнего задания.

В разделе «Самостоятельные работы» предложены 2 варианта самостоятельной работы по теме «Алканы».

Вариант 1	Вариант 2
1. Приведите структурные формулы изомеров вещества состава C_6H_{14} , назовите их по систематической номенклатуре.	1. Приведите структурные формулы изомеров вещества состава C_5H_{12} , назовите их по систематической номенклатуре.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия бутана с: а) Cl_2 ; б) HNO_3 ; в) O_2 (в присутствии катализатора и без него). Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре и рассмотрите механизм реакции (а).	2. Напишите уравнения реакций взаимодействия пентана с: а) Cl_2 ; б) HNO_3 ; в) O_2 (в присутствии катализатора и без него). Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре и рассмотрите механизм реакции (а).
3. Найдите объем оксида углерода (IV), выделившийся при горении бутана объемом 8 литров.	3. Найдите объем оксида углерода (IV), выделившийся при горении гексана объемом 8 литров.

В разделе «Лаборатория» к параграфу «Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства» представлен демонстрационный опыт «Составление моделей молекул алканов».

Раздел «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды» содержит демонстрационный опыт «Составление

моделей молекул алканов», включающий в себя составление моделей молекул метана, хлорметана и этана.

К этой теме в рабочей тетради разобрана методика проведения и аппарат оформления данных, полученных при проведении демонстрационного эксперимента.

После проведения учителям демонстрационного эксперимента, обучающимся предлагается выполнить задания и упражнения по эксперименту.

Раздел «*Лаборатория*» включает в себя следующие демонстрационные опыты к уроку «Химические свойства алканов»:

1. Бромирование гексана на свету.
2. Получение метана.
3. Горение метана.
4. Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде.

В разделе «*Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»*» разработана методика проведения и аппарат оформления данных к демонстрационным опытам: «Бромирование гексана на свету», «Получение метана», «Горение метана», «Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде».

После обсуждения демонстрационных экспериментов «Бромирование гексана на свету» и «Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде» необходимо заполнить таблицу по наблюдаемым свойствам.

После проведения учителем демонстрации «Горение метана» обучающиеся должны заполнить пропуски в тексте и написать уравнение реакции.

При использовании разработанных нами учебно-методических материалов по теме «Алканы», обучающиеся научатся:

- 1) анализировать электронное строение алканов и составлять структурные формулы предельных углеводородов.

- 2) применять знания о номенклатуре и изомерии алканов.
- 3) составлять структурные формулы изомеров алканов.
- 4) характеризовать основные химические свойства алканов.
- 5) объяснять механизм радикального замещения алканов.
- 6) приводить примеры основных способов получения предельных углеводородов.
- 7) приводить примеры основных областей применения конкретных представителей класса «Алканы».

Нами были разработаны учебно-методические материалы к теме «Циклоалканы».

Тема урока: «Циклоалканы».

Цель урока: изучение электронного строения, номенклатуры, изомерии, физических и химических свойств, способов получения циклоалканов.

Нами были разработаны учебно-методические материалы к параграфу «Циклоалканы».

В разделе «Словарь терминов и понятий» опубликованы термины, встречающиеся при изучении темы «Циклоалканы»: циклоалканы (алициклические соединения), цис-изомер, транс-изомер.

На образовательном сайте в разделе «Задачи» размещена расчетная задача на вывод формулы циклоалкана:

Установите молекулярную формулу предельного углеводорода, плотность паров которого по азоту равна 2.

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу органического вещества.
- 2) Составьте структурную формулу вещества, если известно, что в его молекуле есть один третичный, один первичный, а остальные вторичные атомы углерода.
- 3) Напишите уравнение реакции этого углеводорода с HCl.

На решение расчетных задач по теме «Циклоалканы» в соответствии с тематическим планированием по теме «Углеводороды» к учебнику В.В. Еремина и соавторов «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» не

отводится отдельного урока. Поэтому на этапе «Коррекция знаний и способов действия» или «Контроль и самооценка знаний» обучающиеся должны освоить решение задач.

Нами разработан тест на тему «Циклоалканы», включающий в себя 10 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа:

- 1) Циклоалканы с числом углеродных атомов в цикле пять и более, проявляют свойства, схожие с химическими свойствами:
а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) аренов.
- 2) В результате реакции гидрирования циклогексана образуется:
а) бензол; б) гексан; в) гексен; г) реакция не идёт
- 3) Циклоалканы в отличие от алканов могут вступать в реакцию:
а) замещения; б) горения; в) присоединения; г) дегидрирования.
- 4) Межклассовыми изомерами циклоалканов являются:
а) алканы; б) алкены; в) арены; г) алкины
- 5) Главным условием для реакции бромирования циклопропана является:
а) свет; б) температура; в) давление; г) нет правильного ответа
- 6) Общая формула класса циклоалканы:
а) C_nH_{2n-6} ; б) C_nH_{2n-2} ; в) C_nH_{2n} ; г) C_nH_{2n-2} .
- 7) Выберите два утверждения, справедливые для циклогексана
а) вступает в реакцию замещения с бромом на свету; б) вступает в реакцию гидратации;
в) является газом при обычных условиях; г) является изомером пентана; д) является насыщенным углеводородом.
- 8) Циклопропан НЕ может вступать в реакцию:
а) дегидрирование; б) гидрирование; в) галогенирование; г) дегидратация.
- 9) Гомологами циклопентана являются:
а) бутен-1; 2) циклооктан; 3) пентан; 4) циклобутан.
- 10) Из предложенного перечня соединений, выберите две пары веществ, с каждым из которых реагирует метилциклопропан:
а) HNO_3 , H_2O ; б) HCl , $NaCl$; в) CH_4 , $KMnO_4$; г) H_2 , O_2 ; 5) Br_2 , HCl .

Тестовые задания можно предоставить обучающимся в качестве домашнего задания для закрепления знаний, полученных на уроке.

В качестве контроля знаний и умений ученикам можно предложить цепочку превращений, опубликованную в разделе «Цепочки превращений»:

циклобутан $\rightarrow$ 1,4-дибромбутан $\rightarrow$ циклобутан $\rightarrow$ метилпропан $\rightarrow$ 2-хлор-2-метилпропан $\rightarrow$ метилпропен

Для решения цепочки превращений необходимо знать химические свойства и способы получения алканов и циклоалканов.

В разделе «Карточки с индивидуальными заданиями» представлен интерактивный материал к уроку «Циклоалканы».

Карточки включают в себя разноплановые задания на изомерию, номенклатуру и способы получения циклоалканов. Некоторые задания подразумевают проведения аналогии между химическими свойствами алканов и циклоалканов.

В разделе «Самостоятельные работы» опубликовано 2 варианта самостоятельной работы к параграфу «Циклоалканы».

Вариант 1.

1. Составьте структурные формулы веществ: а) циклогексан; б) 1,2-диметилциклопропан; в) 1-метил-2-этилциклобутан; г) 1,2,3-триметилциклопропан; д) 1,2-диметилциклопентан.
2. Сравните сходства и различия химических свойств циклоалканов и алканов на примере циклопропана и пропана.
3. При полном сгорании в кислороде воздуха циклического углеводорода выделился оксид углерода (IV) массой 7,04 г и вода массой 2,88 г. Относительная плотность этого углеводорода по воздуху равна 1,448. Найдите молекулярную формулу углеводорода. Составьте его структурную формулу.

Вариант 2.

1. Составьте структурные формулы веществ: а) циклопентан; б) 1,2-диметилциклобутан; в) 1-метил-2-этилциклопропан; г) 1,2,3-триметилциклопентан; д) 1,4-диметилциклогексан.
2. Сравните сходства и различия химических свойств циклоалканов и алканов на примере циклобутана и бутана.
3. При полном сгорании в кислороде воздуха углеводорода, содержащего только вторичные атомы углерода, выделился оксид углерода (IV) объемом 7,84 л и вода массой 6,3 г. Относительная плотность этого углеводорода по водороду равна 28. Найдите молекулярную формулу углеводорода. Составьте его структурную формулу.

Проведение самостоятельных работ необходимо для контроля знаний обучающихся.

В результате изучения класса «Циклоалканы» обучающиеся научатся называть циклоалканы, характеризовать химические свойства и способы получения циклоалканов, узнают о строении молекулы циклоалканов и об областях их применения.

Тема «Алкены» согласно УМК В.В. Еремина и соавторов «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» изучается 5 учебных часов [18].

Тема урока: «Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства».

Цель урока: формирование знаний об электронном строении, международной номенклатуре, изомерии и физических свойств алкенов.

Тема урока: «Химические свойства алкенов».

Цель урока: изучение характерных химических свойств алкенов.

Тема урока: «Получение и применение алкенов».

Цель урока: изучение лабораторных и промышленных способов получения алкенов, а также их областей применения.

На образовательном сайте имеются методические материалы для обучающихся и учителя к изучению темы «Алкены».

В разделе «Качественные реакции углеводородов» к данному классу представлена информация в таблице (см. Приложение 2), а также на странице презентации, опубликованной на нашем сайте (рис.1):

Алкены	Алкены
Реагент – KMnO_4 – водный раствор перманганата калия Фиолетовая окраска перманганата калия (KMnO_4) обесцвечивается и образуется осадок диоксида марганца (MnO_2) в виде хлопьев бурого цвета. $3\text{--C=C--} + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{--C(OH)--C(OH)--} + 2\text{MnO}_2\downarrow + 2\text{KOH}$	Реагент – $\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}$ – бромная вода (раствор Br_2 в воде) Желтая окраска раствора бромной воды (Br_2) исчезает. $\text{--C=C--} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{--C(Br)--C(Br)--}$
	

Рисунок 1. Качественные реакции алкенов

В разделе «Словарь терминов и понятий» опубликованы определения из текста параграфов: непредельные углеводороды, алкены, ионные реакции, правило Марковникова, галогенирование, гидратация, полимеризация, мономер, дегидратация, полимеры.

В разделе «Применение» встречаются следующие представители класса алкены: Политетрафторэтилен – тефлон ($\text{--C}_2\text{F}_4\text{--}$), этилхлорид, этилен, пропен, оксись этилена, хлорэтилен.

В данном разделе дана информация о веществах, в производстве которых используется этен.

Этилен применяется в производстве:

- Полиэтилена;
- Растворителей;
- Спиртов;
- Уксусной кислоты;
- Антифризов.

Хлорэтен, как галогенпроизводное алкенов, используется в следующих областях:

Хлорэтилен (винилхлорид) – применяется для производства поливинилхлорида, а в дальнейшем изделий:

- Пленки;
- Лиолеума;
- Искусственной кожи;
- Изоляции проводов.

В разделе «Задачи» имеется расчетная задача на вывод молекулярной и структурной формулы алкена:

Относительная плотность паров органического соединения по угарному газу равна 1. В результате сжигания этого органического соединения массой 4,9 г образуется углекислый газ объемом 7,84 л (н. у) и вода, масса которой 6,3 г.

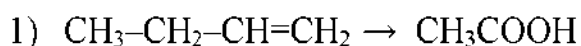
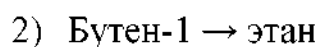
На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу органического вещества.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
- 3) Напишите уравнение реакции взаимодействия этого органического вещества с перманганатом калия в нейтральной среде (н.у).

Расчетные задачи используются на этапе закрепления изученных знаний.

К теме «Алкены» относятся и некоторые схемы синтеза, опубликованные на нашем образовательном сайте. Данные задания помогают

обучающимся выявить генетическую связь между органическими веществами:



Схемы синтеза можно использовать не только в качестве контроля полученных знаний, но и на этапе изучения нового материала.

Нами был разработан тест на тему «Алкены», состоящий из 15 тестовых заданий:

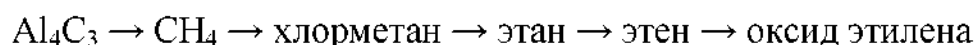
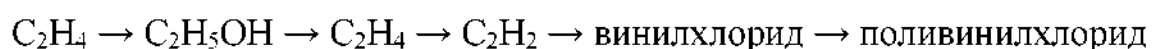
- 1) К непредельным углеводородам НЕ относятся класс органических веществ:
а) алканы; б) алкены; в) алкадиены; г) алкины.
- 2) Реакция гидрирования подразумевает присоединение:
а) воды; б) водорода; в) кислорода; г) азота.
- 3) Кратной связью называют:
а) одинарную связь б) только двойную связь в) только тройную связь г) двойную и тройную связи
- 4) Качественной реакцией на двойную связь является:
а) обесцвечивание бромной воды; б) взаимодействие с азотной кислотой; в) присоединения воды; г) реакция полимеризации.
- 5) Алкены можно получить реакцией:
а) дегидратации спиртов; б) гидратации спиртов; в) тримеризацией алкинов; г) нет правильного ответа.
- 6) Реакция соединения молекул алкенов друг с другом называется:
а) реакция замещения; б) реакция окисления; в) реакция полимеризации; г) реакция горения.
- 7) Из перечня веществ выберите два вещества, с которыми НЕ реагирует пропен:
а) NaCl ; 2) KMnO_4 (p-p); 3) Cl_2 , 450°C ; 4) CH_4 5) H_2O , H^+
- 8) Из перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым относится гидратация бутена.
а) реакция замещения; б) каталитическая; в) обратимая; г) необратимая
- 9) В результате реакции окисления этена раствором подкисленного перманганата калия при нормальных условиях получается:
а) этанол; б) углекислый газ; в) этиленгликоль; г) глицерин.
- 10) Этен в лабораторных условиях получают из:
а) этанола; б) этина; в) этана; г) пропена.
- 11) Полипропилен получают из вещества, формула которого:
а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_3$; в) $\text{CH}_2=\text{CH--CH}_3$; г) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$.
- 12) Углеводороды ряда этилена можно отличить от алканов с помощью:
а) бромной воды; б) металла; в) этанола; г) индикатора.
- 13) С каким из указанных веществ этен НЕ будет вступать в реакцию:
а) H_2O ; б) H_2 ; в) Cl_2 ; г) CH_4 .
- 14) Бутен-1 реагирует с каждым из трех веществ в ряду(ах):
а) HF , C_3H_8 , O_2 ; б) H_2O , Cl_2 , KMnO_4 ; в) Cl_2 , HBr , H_2 ; г) Na_2SO_4 , H_2O , H_3PO_4 ; д) Cl_2 , HCl , KBr .
- 15) Благодаря наличию в молекуле алкена двойной связи они могут вступать в реакции:
а) горения; б) замещения водорода на галоген; в) присоединения; г) окисления.

Тестовые задания можно использовать на различных этапах урока: проверка домашнего задания, контроль первичных знаний, закрепление изученного материала.

В разделе *«Цепочки превращений»* опубликованы цепочки, требующие знаний о химических свойствах алкенов и способов их получения:



пропен → пропан → циклопропан → хлорпропан → пропен → 3-хлорпропен



Цепочки превращений составлены по аналогии с заданием ЕГЭ и направлены на закрепление знаний о свойствах не только изучаемого класса – алкенов, но и на повторение химических свойств ранее изученных классов углеводородов – алканов и циклоалканов.

В разделе *«Карточки с индивидуальными заданиями»* опубликовано 6 вариантов карточек к уроку «Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства».

Задания направлены на закрепление знаний об изомерии, номенклатуре, строении молекулы непредельных углеводородов – алканов. Данные карточки можно использовать при проверке домашнего задания.

К параграфу «Химические свойства алкенов» мы разработали карточки с индивидуальными заданиями в четырех вариантах. В заданиях требуется написать химическую реакцию по правилу Марковникова, обозначить признаки качественных реакций, объяснить механизм протекания реакции.

К параграфу «Получение и применение алкенов» нами было разработано 3 варианта карточек. Необходимо выполнить цепочку превращений и задание на номенклатуру. Карточки как интерактивный материал направлены на проверку и закрепление полученных знаний.

В разделе «Самостоятельные работы» опубликована самостоятельная работа по классу «Алкены» в двух вариантах:

Вариант 1

1. Приведите структурные формулы изомеров алкена состава C_5H_{10} , назовите их по систематической номенклатуре.
2. Для пропена напишите уравнения реакций: а) гидрирования; б) взаимодействия с бромоводородом; в) гидратации; г) взаимодействия с хлором. Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре.
3. Предложите 2 способа как можно различить этан и этен. Напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Опишите основные способы получения этилена в лабораторных условиях. Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

Вариант 2

1. Приведите структурные формулы изомеров алкена состава C_6H_{12} , назовите их по систематической номенклатуре.
2. Для бутена-1 напишите уравнения реакций: а) гидрирования; б) взаимодействия с бромоводородом; в) гидратации; г) взаимодействия с хлором. Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре.
3. Предложите 2 способа как можно различить пропан и пропен. Напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Опишите основные способы получения этилена в промышленности. Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

Самостоятельная работа разработана по образцу, представленному в методическом пособии для учителя к учебнику В.В. Еремина и соавторов «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» [18].

После урока, посвященному изучению строения алкенов, обучающимся предлагается выполнить практическую работу №1 «Изготовление моделей молекул органических веществ».

Согласна тематическому планированию по теме «Углеводороды» к учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» на практическую работу №1 отводится 1 час (Приложение 1).

На нашем образовательном сайте в разделе «Лаборатория» размещены видео-опыты к практической работе №1 «Изготовление моделей молекул органических веществ».

Раздел «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»» также содержит методику проведения и аппарат оформления данных к указанной выше практической работе. В процессе

выполнения работы обучающиеся собирают модель молекулы метана, хлорметана, изомеров бутана, 1-хлорпропана и 2-хлорпропана, 1,4-дихлорпентана и 1,5-дихлорпентана, этилена, двух геометрических изомеров бутена-2 и 3-этилпентадиена-1,4, используя пластилин и спички или же специальный конструктор шаростержневых моделей.

После проведения практической работы обучающиеся должны выполнить задания и упражнения, размещенные в рабочей тетради.

Раздел «*Лаборатория*» включает видео демонстрационных опытов к уроку «Химические свойства алкенов», снятые при нашем непосредственном участии:

1. Получение этилена реакцией дегидратации этанола.
2. Отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде.
3. Горение этилена.

В разделе «*Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»*» разработана методика проведения и аппарат оформления данных к демонстрационным опытам, указанным выше.

После проведения учителем демонстраций, обучающиеся должны выполнить задания и упражнения из рабочей тетради.

После изучения параграфа «Получение и применение алкенов» обучающимся предлагается выполнить практическую работу №2 «Получение этилена и изучение его свойств».

На нашем образовательном сайте в разделе «*Лаборатория*» представлено видео с подробным описанием проведения к данной практической работе.

В разделе «*Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»*» прописана техника безопасности, необходимые оборудования, реактивы и ход работы. Проведение практической работы закрепляется вопросами и заданиями для самостоятельной работы.

Обучающимся необходимо заполнить таблицу «Отношение этилена к растворам перманганата калия, бромной воде и горение этилена», а также сделать общий вывод о свойствах алкенов.

В результате использования учебно-методических материалов к теме «Алкены» и выполнения практической работы №1 «Изготовление моделей молекул органических веществ» и практической работы №2 «Получение этилена и изучение его свойств» обучающиеся научатся:

- 1) анализировать строение молекул алкенов.
- 2) применять знания о номенклатуре и изомерии алкенов.
- 3) использовать знания о физических свойствах представителей класса «Алкены».
- 4) характеризовать основные химические свойства алкенов.
- 5) применять знания о качественных реакциях на кратную связь.
- 6) приводить примеры основных способов получения алкенов в условиях лаборатории и промышленности.
- 7) приводить примеры основных областей применения конкретных представителей класса «Алкены».
- 8) выполнять эксперимент, подтверждающий качественный состав алкенов.

Тема урока: «Алкадиены».

Цель урока: содействие формированию теоретических знаний о классификации, строении, номенклатуре, физических и химических свойств, способах получения алкадиенов.

К уроку «Алкадиены» нами были разработаны следующие учебно-методические материалы.

В разделе *«Словарь терминов и понятий»* мы опубликовали определения, встречающиеся в тексте параграфа: алкадиены, кумулированные диены, сопряженные диены, изолированные диены, сопряжение.

В разделе «Применение» мы рассмотрели области применения часто встречающихся в ЕГЭ алкадиенов:

Изопрен (2-метил-1,3-бутадиен) – используется в производстве изделий: перчаток, обуви, рукояток ножей; для получения изопренового каучука (производство шин, резин, спортивных изделий).

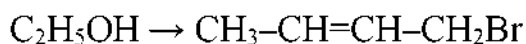
Бутадиен-1,3 – используется для получения различных видов синтетического каучука, для выпуска термоэластопластов.

В разделе «Задачи» представлена расчетная задача на определение молекулярной и структурной формулы диена, если известна массовая доля одного из элементов формулы:

Органическое вещество X, массовая доля углерода в котором 88,24 %, а остальное водород, вступает в реакцию с бромоводородом с перемещением связи.

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу неизвестного органического вещества X.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле, если известно, что в его составе есть один третичный атом углерода.
- 3) Напишите уравнение реакции, описанной в условии.

Схема синтеза по классу «Алкадиены» направлена на повторение химических свойств и способов получения диенов:



К данному уроку нами было разработано 10 тестовых заданий:

- 1) С точки зрения неопределенного характера алкадиены сходны с:
а) алканами; б) алкенами; в) аренами; г) нет верного ответа.
- 2) В зависимости от расположения двойных связей друг к другу диены делятся на:
а) кумулированные; б) сопряженные; в) изолированные; г) изомеризационные
- 3) Диены с изолированными связями в химических реакциях ведут себя подобно:
а) алкенам; б) аренам; в) алканам; г) циклоалканам
- 4) Реакция полимеризации диенов может происходить:
а) только по ионному механизму; б) только по свободному радикальному механизму; в) как по ионному, так и по свободной радикальному механизму; г) диены не способны к реакциям полимеризации.
- 5) Вулканизация происходит при взаимодействии каучука с:
а) серой; б) азотом; в) водородом; г) углеродом.
- 6) Реакция галогенирования у диенов идет по механизму:
а) только электрофильного присоединения; б) только радикального присоединения; в) и по механизму радикального и по механизму электрофильного присоединения; г) нет правильного ответа.

- 7) Синтез дивинила из этилового спирта идёт в присутствии катализатора:
а) ZnO ; б) $AlCl_3$; в) Ni ; г) Pt .
- 8) Укажите диен(ы) с сопряженными связями:
а) $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$; б) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$;
в) $CH_2 = C - CH_3$; г) $CH_2 = C = CH - CH_3$; г) нет правильного ответа.
- 9) Выберите два типа реакций, не характерных для дивинила:
а) окисление; б) дегидратация; в) гидрогалогенирование; г) полимеризация; д) ароматизация.
- 10) Синтез Лебедева подразумевает получение из этанола вещества:
а) бутадиен-1,3; б) уксусной кислоты; в) бензола; г) этана.

В тесте присутствуют вопросы на классификацию, химические свойства и способы получения алкадиенов.

Нами были составлены и размещены на образовательный сайт следующие *цепочки превращений* к уроку «Алкадиены»:

- 1) этан $\rightarrow$ хлорэтан $\rightarrow$ бутан $\rightarrow$ бутадиен-1,3 $\rightarrow$ 1-бромбутен-2 $\rightarrow$ вода
- 2) бутадиен-1,3 $\rightarrow$ бутен-2 $\rightarrow$ 2,3-дибромбутан $\rightarrow$ бутин-2 $\rightarrow$ бутан $\rightarrow$ бутадиен-1,3
- 3) $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow$ винилацетилен $\rightarrow CH_2=CH-CH=CH_2 \rightarrow$ хлоропрен $\rightarrow$ хлоропреновый каучук

Решение такого рода заданий направлено на понимания генетической взаимосвязи органических веществ.

В разделе «*Карточки с индивидуальными заданиями*» мы разместили 2 варианта карточек, содержащие в себе по 2 вопроса.

В разделе «*Самостоятельные работы*» представлено 2 варианта самостоятельных работ по классу «Алкадиены»:

Вариант 1.

1. Напишите структурные формулы диенов состава C_5H_8 , назовите их по систематической номенклатуре
2. Охарактеризуйте химические свойства диеновых на примере дивинила, рассмотрев реакции: горение, гидрирование, бромирование, гидратация, гидрохлорирование, полимеризация. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.
3. Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений.

Этан $\rightarrow$ этен $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ дивинил.

Вариант 2.

1. Напишите структурные формулы диенов состава C_6H_{10} , назовите их по систематической номенклатуре
2. Охарактеризуйте химические свойства диеновых на примере пентадиена-1,3, рассмотрев реакции: горение, гидрирование, бромирование, гидратация, гидрохлорирование, полимеризация. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.
3. Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений.
этиловый спирт $\rightarrow$ этилен $\rightarrow$ этиловый спирт $\rightarrow$ бутадиев-1,3.

В самостоятельной работе содержатся задания разного уровня, требующие комплексных знаний об алкадиенах.

В результате использования учебно-методических материалов к теме «Алкадиены» обучающиеся научатся:

- 1) анализировать строение молекул алкадиенов.
- 2) применять знания о номенклатуре и изомерии алкадиенов.
- 3) использовать знания о физических свойствах представителей класса «Алкадиенов».
- 4) характеризовать основные химические свойства алкадиенов.
- 5) приводить примеры основных способов получения алкадиенов в промышленности.
- 6) приводить примеры основных областей применения конкретных представителей класса «Алкадиены».

Тема урока: «Полимеризация. Каучук. Резина».

Цель урока: ознакомление с синтетическими каучуками, опираясь на знание о диеновых углеводородах.

На нашем образовательном сайте к теме урока «Полимеризация. Каучук. Резина» разработаны следующие материалы для учителя и обучающихся:

Наш словарь для определений включает в себя следующие термины из указанного выше параграфа: каучуки, цис-изомер, транс-изомер.

В разделе «Применение» изложена информация об органических веществах, необходимых для получения каучуков: изопрен – используется для

получения изопренового каучука, бутадиен-1,3 – используется для получения различных синтетических каучуков.

В разделе «Тесты» встречаются задания с выбором одного правильного ответа, формата ЕГЭ, относящиеся к данной теме:

- 1) Реакция полимеризации диенов может происходить:
а) только по ионному механизму; б) только по свободному радикальному механизму; в) как по ионному, так и по свободной радикальному механизму; г) диены не способны к реакциям полимеризации.
- 2) Вулканизация происходит при взаимодействии каучука с:
а) серой; б) азотом; в) водородом; г) углеродом.

Для закрепления знаний обучающихся на уроке можно предложить разработанную нами цепочку превращений:

$\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{винилацетилен} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{хлоропрен} \rightarrow \text{хлоропреновый каучук}$

В разделе «Карточки с индивидуальными заданиями» опубликованы карточки для проверки домашнего задания.

Выполнение заданий из индивидуальных карточек требуют знаний о номенклатуре, изомерии, химических свойства алкадиенов.

Разработанные нами учебно-методические материалы помогут обучающимся в усвоении знаний по классу «Алкадиены». В результате изучения темы «Полимеризация. Каучук. Резина» обучающиеся научатся:

- 1) характеризовать способы получения синтетического каучука.
- 2) демонстрировать вклад русских ученых (С.В. Лебедев) в достижения органической химии.
- 3) приводить примеры видов, свойств и областей применения каучуков.

На образовательном сайте представлен учебно-методический материал к теме «Алкины». Изучение класса «Алкины» рассчитано на 4 учебных часа и 3 параграфа.

Тема урока: «Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства».

Цель урока: знакомство с классом непредельных углеводородов – алкинов, изучение строения молекулы, номенклатуры и изомерии, физических свойств алкинов.

Тема урока: «Химические свойства алкинов».

Цель урока: формирование представлений о свойствах непредельных углеводородов – алкинов.

Тема урока: «Получение и применение алкинов».

Цель урока: формирование знаний о способах получения алкинов и их применении.

В разделе «Качественные реакции углеводородов» к данному уроку представлена информация в таблице (см. Приложение 2), а также на странице презентации, опубликованной на нашем сайте (рис. 2):

<p>Алкины</p> <p>Реагент – $\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}$ – бромная вода (раствор Br_2 в воде)</p> <p>Желтая окраска раствора бромной воды (Br_2) исчезает.</p> $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{R}_1 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{R}-\text{CBr}_2-\text{CBr}_2-\text{R}_1$ 	<p>Алкины</p> <p>Реагент – $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ – аммиачный раствор оксида серебра (I)</p> <p>Терминальные алкины (тройная связь на конце молекулы) - дают осадок желто-серого цвета:</p> $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{R}-\text{C}\equiv\text{CAg} \downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  <p>Алкины, у которых при тройной связи нет атомов водорода, в реакцию не вступают.</p>
<p>Алкины</p> <p>Реагент – $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ – аммиачный раствор оксида меди (I)</p> <p>Терминальные алкины (тройная связь на конце молекулы) - дают осадок красного цвета:</p> $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{R}-\text{C}\equiv\text{CCu} \downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  <p>Алкины, у которых при тройной связи нет атомов водорода, в реакцию не вступают.</p>	

Рисунок 2. Качественные реакции алкинов

На образовательном сайте в разделе «Словарь терминов и понятий» размещены термины и понятие, встречающиеся в тексте параграфа: реакция Кучерова, алкилирование, тримеризация.

В разделе «Применение» изложена информация о первом представителе класса «Алкины» и винилацетилене:

Ацетилен используется для сварки и резки металлов, а также для получения:

- уксусной кислоты,
- поливинилхлорида.

Винилацетилен – промежуточный продукт в производстве масло- и бензостойкого синтетического хлоропренового каучука.

В разделе «Задачи» размещена расчетная задача формата ЕГЭ на вывод формулы алкина:

При сгорании органического вещества, в результате реакции образовалось 39,6 г углекислого газа, 10,8 г воды и 13,44 л хлороводорода (н. у.). Известно, что вещество не содержит кислород и может быть получено реакцией соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода. Напишите уравнение этой реакции.

На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу неизвестного органического вещества.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
- 3) Напишите уравнение реакции получения органического вещества из соответствующего углеводорода с хлороводородом.

Такого рода задачи используются при подготовке обучающихся к ЕГЭ, а также на этапе усвоения новых знаний и способов действия или при их закреплении и контроле.

К теме «Алкины» мы составили следующие схемы синтеза:

- 1) пропин $\rightarrow \text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH}_2\text{Cl}$
- 2) ацетилен $\rightarrow$ полиэтилен
- 3) пропин $\rightarrow \text{CH}_2=\text{CH--CH}_2\text{Cl}$
- 4) этан $\rightarrow$ этин
- 5) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$
- 6) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

Схемы синтеза помогут систематизировать знания о химических свойствах и способов получения органических веществ.

В разделе «Тесты» – встречаются задания на номенклатуру и изомерию алкинов, химические свойства и способы получения:

- 1) Для алкинов не характерна номенклатура:
а) историческая; б) систематическая; в) рациональная; г) межнациональная.
- 2) Межклассовыми изомерами алкинов являются:
а) алкадиены; б) алкены; в) арены; г) нет правильного ответа.
- 3) Спиртовой раствор щёлочи используют при получении алкинов в реакции:
а) дегидрогалогенирования; б) галогенирования; в) гидратации; г) дегалогенирования.
- 4) Одним из промышленных способов получения алкинов является:
а) пиролиз метана; б) гидролиз метана; в) крекинг алканов; г) пиролиз этана.
- 5) У алкинов возможно присоединение по механизму:
а) нуклеофильного присоединения; б) радикального присоединения; в) верно и (а), и (б); г) нет правильного ответа
- 6) Реакция гидратации ацетилена получила название:
а) реакции Кучерова; б) реакция Зелинского; в) реакция Вюрца; г) реакция Дюма
- 7) В качестве катализатора при реакции тримеризации ацетилена используют:
а) активированный уголь; б) ZnO ; в) Ni ; г) нет правильного ответа.
- 8) Образование бензола происходит в результате тримеризации:
а) этилена; б) этана; в) этанола; г) этина.
- 9) Выберите утверждение, верное и для бутина, и для бутена
а) не подвергаются окислению; б) обесцвечивают бромную воду и раствор перманганата калия; в) не реагируют с водородом г) при гидратации образуют спирт.
- 10) Ацетилен способен реагировать с каждым из веществ в ряду(ах):
а) $NaOH$, C_6H_5Cl , I_2 ; б) $CuSO_4$, Li_2O , H_2 ; в) H_2O , Br_2 , $Ag[(NH_3)_2]OH$; г) $Cu[(NH_3)_2]Cl$, O_2 , Na ; д) $KMnO_4$, HCN , HBr ; е) Ag , $Cu(OH)_2$, Cl_2
- 11) Из перечня выберите два типа реакций, не характерных для ацетилена:
а) полимеризация; б) гидролиз; в) гидратация; г) замещение; д) изомеризация
- 12) Выберите два верных суждения о молекуле пропина.
а) содержит только одну π -связь; б) содержит тетраэдрический фрагмент; в) атомы водорода в ней соединены ковалентными неполярными связями; г) не содержит ионных связей; д) содержит 3 σ -связи.
- 13) Какие из приведенных утверждений об этине и его свойствах верны?
А) атомы углерода в молекуле этина находятся в sp -гибридном состоянии;
Б) ацетилен горит в кислороде воздуха;
1) верно только А; 2) верны оба утверждения; 3) верно только Б; 4) оба утверждения неверны
- 14) Ацетилен можно отличить от этана с помощью:
а) индикатора; б) щелочи; 3) хлора; 4) бромной воды.
- 15) Бромную воду обесцвечивают оба вещества в ряду:
а) бутин-1 и этан; б) гексан и циклопентан; в) ацетилен и этан; г) бутин-2 и бутен-1.

Тестовые задания направлены на проведение аналогии между электронным строением вещества и его химическими свойствами. В тесте встречаются вопросы и на повторение ранее изученного материала, поэтому

составленные нами задания можно использовать на этапе коррекции знаний и способов действия.

На веб-странице учителя, в разделе «*Карточки с индивидуальными заданиями*» мы опубликовали следующие карточки к уроку «Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства». К уроку «Химические свойства алкинов» мы разработали 5 вариантов индивидуальных карточек. К уроку, посвященному изучению способов получения и применения алкинов, мы разработали индивидуальные карточки в трех вариантах. Карточки с индивидуальными заданиями помогут систематизировать и закрепить полученные знания. Индивидуальные карточки можно использовать на различных этапах урока: контроль и проверка знаний, закрепление первичных знаний и умений, а также в качестве задания на дом.

По образцу из методического пособия для учителя к учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» мы разработали самостоятельную работу по теме «Алкины» в двух вариантах:

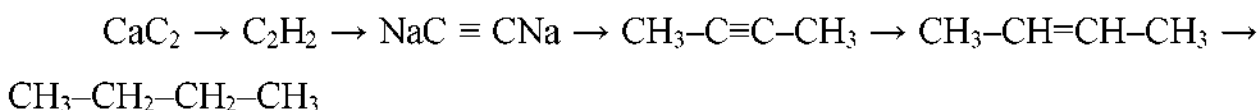
Вариант 1

1. Напишите структурные формулы алкинов: а) 3-этилпентин-1; б) 4-метилгексин-2. Перечислите все виды изомерии, характерных для класса «Алкины».
2. Напишите уравнения реакций: а) Кучерова для этина; б) пропина с 2 моль хлороводорода; в) пропина с 1 моль брома. Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре.
3. Напишите уравнения качественных реакций на тройную связь на примере бутина-1.
4. Напишите структурную формулу алкина, в котором массовая доля углерода равна 87,8%, он содержит только вторичные и первичные атомы углерода и реагирует с аммиачным раствором оксида серебра (I).

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы алкинов: а) 3-метилбутин-1; б) 4,4-диметилпентин-2.
2. Перечислите все виды изомерии, характерных для класса «Алкины».
2. Напишите уравнения реакций: а) Кучерова для пропина; б) гидрирования пропина; д) тримеризации этина. Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре.
3. Напишите уравнения качественных реакций на тройную связь на примере пропина.
4. Напишите структурную формулу алкина, в котором массовая доля углерода равна 88,89 %, если известно, что он не реагирует с аммиачным раствором оксида меди (I).

В разделе «Цепочки превращений» нами была составлена и опубликована цепочка превращений на знание химических свойств алкинов:



В разделе «Лаборатория» по теме «Химические свойства алкинов» представлены видео демонстрационных опытов, предложенных в рабочей программе к УМК В.В. Еремина и соавторов «Химия. Углубленный уровень. 10 класс».

При нашем непосредственном участии были сняты и озвучены видео к следующим демонстрациям:

1. Получение ацетилена.
2. Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде.
3. Горение ацетилена.

Раздел «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»» включает в себя методику проведения демонстрационных опытов.

В описании демонстрационных экспериментов присутствуют разнообразные вопросы и задания.

Для усвоения знаний, полученных после проведения учителем демонстрационного опыта «Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде» обучающимся предлагается заполнить пропуски в тексте, посвященному результату эксперимента.

Благодаря использованию разработанных нами учебно-методических материалов теме «Алкины», а также проведению демонстрационных опытов, подтверждающих теоретические знания, обучающиеся научатся:

- 1) характеризовать строение молекул алкинов на примере ацетилена.
- 2) составлять формулы изомеров алкинов и называть их.

3) объяснять химические свойства алкинов исходя из их электронного строения.

4) описывать и объяснять результаты демонстрационных опытов.

5) приводить примеры основных промышленных и лабораторных способов получения алкинов.

6) приводить примеры основных областей применения конкретных представителей класса «Алкины».

Тема урока: «Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»».

Цель урока: содействовать систематизации знаний обучающихся по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины».

На данном уроке можно применять все разработанные учебно-методические материалы по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины», опубликованные на нашем образовательном сайте в разделах: «Словарь терминов и понятий», «Применение», «Задачи», «Схемы синтеза», «Тесты», «Цепочки превращений», «Карточки с индивидуальными заданиями», «Самостоятельные работы».

В результате обучающиеся научатся:

1) применять знания о номенклатуре, изомерии, химических свойствах и способах получения алканов, алкенов, алкинов.

2) решать расчетные задачи и цепочки превращений.

Тема «Ароматические углеводороды» включает в себя изучение трех параграфов (Приложение 1).

Тема урока: «Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства».

Цель урока: дать понятие об ароматических углеводородах, изучение строения бензольного кольца, формирование знаний об изомерии, номенклатуре и физических свойствах аренов.

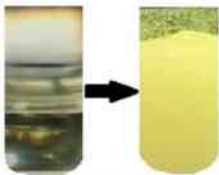
Тема урока: «Химические свойства бензола и его гомологов».

Цель урока: формирование теоретических и практических знаний о химических свойствах аренов.

Тема урока: «Получение и применение аренов».

Цель урока: изучение различных способов получения аренов и их применения.

В разделе «Качественные реакции углеводородов» к данным урокам представлена информация в таблице (см. Приложение 2), а также на странице презентации (рис. 3):

Бензол	Гомологи бензола
<p>Реагент – HNO_3 и H_2SO_4 – нитрующая смесь (смесь концентрированной азотной и серной кислот)</p> <p>Образуется жидкость желтого цвета с запахом горького миндаля на дне реакционной смеси</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}), t^\circ\text{C}]{} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 	<p>Реагент – KMnO_4 – водный раствор перманганата калия</p> <p>При кипячении с гомологом бензола водный раствор перманганата калия обесцвечивается и выпадает бурый осадок оксида марганца (IV)</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 2\text{MnO}_2 \downarrow + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{при кипячении})$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + 4 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 4\text{MnO}_2 \downarrow + \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{KOH} \quad (\text{при нагревании})$ 

Гомологи бензола
<p>Реагент – $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$ – подкисленный раствор перманганата калия</p> <p>Постепенное обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия. Марганец (+7) восстанавливается до бесцветной соли двухвалентного марганца:</p> $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6 \text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 \downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$ 

Рисунок 3. Качественные реакции бензола и гомологов бензола

В разделе «Словарь терминов и понятий» мы опубликовали ряд определений из параграфа: ароматические углеводороды, единое π -электронное облако, мета-изомер, орто-изомер, пара-изомер,

галогенирование, нитрование, алкилирование, заместители (ориентанты) первого рода, заместители (ориентанты) второго рода. Все термины, добавленные в словарь, написаны в алфавитном порядке, что позволяет обучающимся без проблем найти нужное определение.

Нами были разработаны расчетные задачи для определения молекулярной и структурной формулы аренов, опубликованные в разделе «Задачи».

1. Углеводород содержит 92,31% углерода по массе. Известно, что данный углеводород можно получить из предельного углеводорода, в молекуле которого 6 углеродных атомов.

На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу органического вещества.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле
- 3) Напишите уравнение реакции способа получения неизвестного органического вещества, описанного в условиях задачи.

2. В результате реакции твердой щелочи – гидроксида натрия с натриевой солью монокарбоновой кислоты массой 5,53 г получили карбонат натрия и органическое вещество X массой 3,22 г.

На основании данных условия задачи:

- 1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу органического вещества X.
- 2) Составьте структурную формулу органического вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
- 3) Напишите уравнение реакции получения неизвестного органического вещества X в результате реакции твердого гидроксида натрия и натриевой солью карбоновой кислоты.

Расчетные задачи – одно из самых сложных заданий на ЕГЭ. На уроке задачи можно представлять на этапе коррекции и контроля знаний и способов действия.

В разделе «Применение» представлена информация об областях применения представителей класса «Арены».

Бензол – используют для производства

- растворителей,
- красок,
- лекарств,
- взрывчатых веществ.

Винилбензол (стирол) – применяют для производства полимеров.

Толуол (метилбензол) – применяют

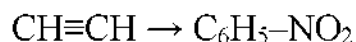
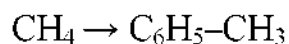
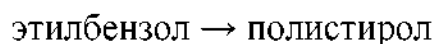
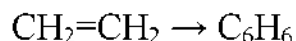
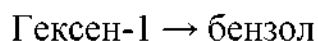
- в качестве растворителя,
- как компонент моторных топлив,
- как сырьё для получения бензола.

В разделе «Тесты» опубликованы тестовые задания с выбором одного правильного ответа для проверки и контроля знаний по теме «Ароматические углеводороды».

- 1) В молекуле бензола имеет место быть:
а) двойная связь; б) тройная связь; в) единая π -электронная система; г) нет правильного ответа.
- 2) Бензол можно получить из алкина реакцией:
а) тримеризации; б) гидрирования; в) гидратации; г) нет верного ответа.
- 3) Бензол в одну стадию можно получить из:
а) алкенов; б) алкинов; в) галогенпроизводных углеводородов; г) алканов.
- 4) Лабораторным способом получения бензола является:
а) реакция Дюма; б) выделение бензола из каменного угля; в) выделение бензола из нефти; г) нет правильного ответа.
- 5) В основе реакции Дюма лежит взаимодействие солей ароматических карбоновых кислот с:
а) спиртовым раствором щёлочи; б) водным раствором щёлочи; в) твёрдой щёлочью; г) органическими кислотами
- 6) Выберите верное утверждение:
а) бензол обесцвечивает раствор бромной воды; б) при горении бензола образуется много копоти.
- 7) Изомерия не характерная для гомологов бензола:
а) положение заместителей; б) изомерия углеродного скелета; в) изомерия углеродного скелета в боковой цепи; г) межклассовая.
- 8) В реакции алкилирования по Фриделю-Крафтсу используют катализатор:
а) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; б) ZnSO_4 ; в) AlCl_3 ; г) Ni
- 9) Выберите верное утверждение для бензола:
а) в молекуле бензола нет двойных связей; б) в молекуле бензола есть двойные связи
- 10) Замещение атома водорода на углеводородный радикал называется реакцией:
а) алкилирования; б) ацилирования; в) гидрирования; г) нитрования
- 11) Бензол, как и алканы, вступает в реакции:
а) гидрирования; б) дегидрирования; в) галогенирования; г) изомеризации.
- 12) При взаимодействии с каким соединением из бензола образуется нитробензол: а) азотистой кислоты; б) нитрата алюминия; в) нитрующей смеси; г) нитрита калия.
- 13) Ориентантом второго рода является заместитель:
а) OH ; б) COOH ; в) R ; г) все ответы верны.
- 14) Отличить алкен от бензола можно с помощью:
а) лакмуса; б) известковой воды; в) раствора перманганата калия; г) магния
- 15) Ароматическим углеводородом не является:
а) бензол; б) фенол; в) толуол; г) ксилол.

Данные тестовые задания можно использовать для контроля знаний и способов действия после изучения параграфа.

В разделе «Схемы синтеза» представлены схемы синтеза за знание химических свойств аренов и способов их получения:



Задание ориентированы на повторение предыдущего и усвоения нового материала.

Для материалов сайта были разработаны также цепочки превращений к теме «Арены»:

- $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{метан} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
- пропан $\rightarrow$ 2-бромпропан $\rightarrow$ пропен $\rightarrow$ изопропилбензол
- $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{этилбензол} \rightarrow \text{1-хлорэтилбензол} \rightarrow \text{винилбензол}$
- гексан $\rightarrow \text{X} \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \text{нитробензол} \rightarrow \text{азот}$
- 1-хлорпропан $\rightarrow$ гексан $\rightarrow$ циклогексан $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ 1,2,3,4,5,6 – гексахлорциклогексан
- дивинил $\rightarrow$ бутен-2 $\rightarrow$ 2,3-дибромбутан $\rightarrow$ бутин-2 $\rightarrow$ гексаметилбензол $\rightarrow$ углекислый газ

Цепочки превращений, как и схемы синтеза, необходимы для понимания генетической связи между различными классами органических соединений. Такого рода задания направлены на закрепления знаний о способах получения и химических свойствах веществ.

В разделе «Карточки с индивидуальными заданиями» опубликованы карточки к параграфам по теме «Арены».

К уроку «Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства» мы составили 3 варианта индивидуальных карточек.

К уроку «Химические свойства бензола и его гомологов» нами были разработаны карточки в четырех вариантах.

К уроку «Получение и применение аренов» мы опубликовали на образовательном сайте 4 варианта карточек.

Карточки содержат в себе задания на изомерию, номенклатуру аренов, а также требуют знаний о строении молекул аренов.

Для успешного решения карточек, обучающиеся должны знать химические свойства ароматических углеводородов, метод электронного баланса, классификацию химических реакций и способы получения аренов.

В разделе «Самостоятельные работы» мы опубликовали, разработанную нами, самостоятельную работу для обучающихся по теме «Арены» в двух вариантах:

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы указанных веществ: а) пара-ксилол; б) метилбензол.
2. Напишите уравнения реакций бензола с: а) хлором (в присутствии кислоты Льюиса); б) азотной кислотой (в присутствии конц. H_2SO_4). Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре.
3. Напишите уравнения реакций получения аренов из: а) ацетилена; б) алкана.
4. Гомолог бензола имеет относительную плотность паров по воздуху 4,14. Какую молекулярную формулу имеет данный гомолог бензола?

Вариант 2

- 1) Напишите структурные формулы указанных веществ: а) орто-ксилол; б) изопропилбензол.
- 2) Напишите уравнения реакций бензола с: а) бромом (в присутствии кислоты Льюиса); б) хлорметаном (в присутствии кислоты Льюиса). Укажите условия протекания реакции, назовите полученные вещества по систематической номенклатуре.
- 3) Напишите уравнения реакций получения аренов из: а) бензола; б) циклоалкана.
- 4) Гомолог бензола имеет относительную плотность паров по азоту 3,786. Какую молекулярную формулу имеет данный гомолог бензола?

В разделе «Лаборатория» по теме «Химические свойства бензола и его гомологов» представлены демонстрационные опыты, проводимые учителем:

- 1) Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.
- 2) Окисление толуола раствором перманганата калия.

Эксперименты в разделе «Лаборатория» опубликованы в видео формате. Видео сняты при нашем непосредственном участии.

Раздел «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»» включает в себя методику проведения и аппарат оформления данных, полученных при проведении демонстрационного эксперимента. После просмотра демонстрационного опыта, обучающиеся должны выполнить задания из рабочей тетради.

В разделе «Лаборатория» опубликовано видео демонстрационного эксперимента «Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия».

В разделе «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по теме «Углеводороды»» предложено описание демонстрационного опыта «Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия», а также задания по наблюдаемому эксперименту.

Используя предложенные нами учебно-методические материалы, обучающиеся научатся:

- 1) называть арены по международной и тривиальной номенклатуре.
- 2) объяснять электронное строение молекул аренов.
- 3) применяя знания об изомерии, составлять формулы изомеров ароматических углеводородов.
- 4) характеризовать химические свойства бензола и его гомологов.
- 5) приводить примеры основных способов получения бензола и его гомологов.
- 6) наблюдать и описывать демонстрационные опыты.

Тема урока: «Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья».

Цель урока: содействие формированию знаний о составе и переработке нефти, природного газа и каменного угля.

К параграфу «Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья» нами были разработаны следующие учебно-методические материалы для учителя и обучающихся.

В словарь для систематизации основных понятий органической химии мы добавили определения: алканы, циклоалканы, арены, синтез-газ. Данные термины встречаются в тексте параграфа.

В разделе *«Карточки с индивидуальными заданиями»* представлены различные задания, требующие умения заполнять пропуски в тексте, отвечать на вопросы продуктивного и репродуктивного характера, пользоваться наглядными средствами материалами (схемами, рисунками).

Карточки с индивидуальными заданиями необходимы при проверке домашнего задания или в качестве закрепления полученных знаний и способов действия.

В результате урока «Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья» обучающиеся научатся:

- 1) характеризовать состав нефти, направления ее использования и способы переработки.
- 2) характеризовать основные направления использования природного газа и каменного угля.
- 3) анализировать экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива.

Тема урока: «Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг».

Цель урока: знакомство обучающихся с процессом вторичной переработки нефти.

На созданном нами образовательном сайте размещены учебно-методические материалы к данному уроку.

В разделе *«Словарь терминов и понятий»* мы опубликовали следующие определения: крекинг, пиролиз, каталитический крекинг, каталитический

риформинг. Данные понятия лежат в основе изучения процесса глубокой переработки нефти.

В разделе «*Схемы синтеза*» представлена схема синтеза, в результате которой нужно получить алкана из алкена: Бутен-1 → этан

Данную схему синтеза можно использовать на этом уроке, так как этан мы можем получить из бутана в результате крекинга.

В разделе «*Карточки с индивидуальными заданиями*» содержатся индивидуальные карточки для обучающихся, представленные в трех вариантах.

Выполнение индивидуальных заданий требует умения вставлять пропуски в связанный между собой текст. Такие интерактивные задания можно использовать в качестве контроля знаний.

В результате изучения темы «Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг» обучающиеся научатся:

- 1) характеризовать понятия, лежащие в основе процесса глубокой переработки нефти: крекинг, пиролиз, риформинг.
- 2) понимать отличия термического и каталитического крекингов.

Тема урока: «Генетическая связь между различными классами углеводородов».

Цель урока: продолжение формирования знаний о взаимосвязи различных классов углеводородов между собой.

Разработанные нами учебно-методические материалы можно использовать для понимания генетической связи между органическими веществами.

Для усвоения знаний о генетической связи между классами углеводородов, обучающимся поможет таблица «Качественные реакции углеводородов» (Приложение 2) и опубликованная на нашем сайте

презентация, характеризующая качественные реакции различных классов углеводородов.

В разделе *«Словарь терминов и понятий»* предложены определения: алканы, алкены, алкадиены, алкины, электрофилы, ароматические углеводороды, гидрирование, дегидрирование, дегидроциклизация, тримеризация.

Для описания генетической связи между ранее изученными классами органических соединений можно использовать составленные нами схемы синтеза, цепочки превращений. Такого рода задания используются для закрепления полученных знаний о химических свойствах и способов получения представителей различных классов.

В разделе *«Карточки с индивидуальными заданиями»* размещены 4 варианта индивидуальных карточек к этому уроку.

Успешное решение данных заданий требует умения работать со схемами превращений, знания классификации, номенклатуры и основных типов реакций углеводородов.

При изучении темы «Генетическая связь между различными классами углеводородов» и использовании учебно-методических материалов, размещенных на нашем сайте, обучающиеся научатся:

- 1) демонстрировать знания о генетической связи между классами углеводородов.
- 2) составлять уравнения реакций, подтверждающих генетическую связь.

Тема урока: «Галогенопроизводные углеводородов»

Цель урока: содействовать формированию знаний о строении, физических и химических свойствах, способах получения и применении галогенопроизводных углеводородов.

Нами были разработаны и опубликованы следующие учебно-методические материалы к теме «Галогенопроизводные углеводородов».

В разделе «Задачи» опубликованы 2 расчетные задачи на вывод молекулярной и структурной формулы галогенопроизводного углеводородов, исходя из знаний о продуктах реакции.

1. В результате взаимодействия алкена, объем которого 1,344 л (н.у.) с галогеном, имеющим дробную атомную массу, образуется 6,78 г его дигалогенпроизводного.
На основании данных условия задачи:
1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу дигалогенпроизводного.
2) Составьте структурную формулу неизвестного дигалогенпроизводного, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
3) Напишите уравнение реакции получения дигалогенпроизводного в ходе реакции алкена с галогеном.
2. При сжигании некоторого хлоралкана, масса которого 9,25 г, получилась смесь газов общая масса составила 28,45 г. Известно, что хлоралкан может существовать в виде двух оптических изомеров.
На основании данных условия задачи:
1) Проведите необходимые вычисления (указывая единицы измерения искомых величин) и установите молекулярную формулу хлоралкана.
2) Составьте структурную формулу неизвестного хлоралкана, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
3) Напишите уравнение реакции сжигания хлоралкана в кислороде воздуха.

Расчетные задачи используются для закрепления изученных способов действия, а также для коррекции знаний.

В разделе «Схемы синтеза» представлено несколько схем синтеза, которые можно использовать для контроля и самооценки знаний обучающихся.

- $\text{CH}_3\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-NO}_2$
- $\text{CH}_3\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{I}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Mg-Br}$

В тексте раздела «Определения термины и понятия» приведены определения, формирующие представления о галогенопроизводных углеводородов (галогенпроизводные углеводородов, геминальный дигалогенид, вицинальный дигалогенид, алкилгалогениды, аллилгалогениды, арилгалогениды, бензилгалогениды, нуклеофил, металлоорганическое соединение).

Нами также был разработан тест на тему «Галогенопроизводные углеводородов», содержащий в себе 15 тестовых заданий:

- 1) Для галогенпроизводных углеводородов не характерна изомерия:
а) положения галогена в цепи; б) оптическая изомерия; в) конформационная изомерия; г) цис- и транс-изомерия
- 2) Моногалогенпроизводные предельных углеводородов можно получить реакцией:
а) галогенирования алкенов; б) гидрогалогенирования алкинов; в) замещения у алканов; г) окисления алкенов.
- 3) Связь между углеродом и галогеном в галогеналканах:
а) полярная; б) ионная; в) водородная; г) нет правильного ответа
- 4) По числу атомов галогена в молекуле различают:
а) моногалогенпроизводные; б) тетрагалогенпроизводные; в) дигалогенпроизводные; г) полигалогенпроизводные; д) все ответы верны.
- 5) Дигалогенид, в котором оба атома галогена находятся при одном атоме углерода называют:
а) вицинальным; б) геминальным; в) гецинальным; г) нет правильного ответа
- 6) Хлорпроизводные углеводородов нельзя получить из:
а) алкенов; б) спиртов; в) альдегидов; г) бромпроизводных.
- 7) Наибольшую длину связи имеет:
а) C—F; б) C—I; в) C—Cl; г) C—Br.
- 8) В ряду от R—F к R—I реакционная способность:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) нет правильного ответа.
- 9) Для галогенпроизводных углеводородов характерен механизм реакции:
а) нуклеофильного замещения; б) электрофильного замещения; в) радикального присоединения; г) электрофильного присоединения.
- 10) К реакциям элиминирования галогенпроизводных углеводородов относится реакция:
а) дегидрогалогенирования; б) гидратации; в) гидрирования; г) все ответы верны.
- 11) Взаимодействие галогенпроизводных с натрием получило название:
а) реакция Вюрца; б) реакция Зелинского; в) реакция Дюма; г) нет правильного ответа.
- 12) При взаимодействии пропена с хлороводородом преимущественно образуется:
а) 2-хлорпропан; б) 1-хлорпропан; в) 1,2-дихлорпропан; г) 1,3-дихлорпропан.
- 13) Для тушения пожаров чаще всего используют:
а) йодпроизводные УВ; б) хлорпроизводные УВ; в) фторпроизводные УВ; г) бромпроизводные УВ.
- 14) Винилхлорид используют для получения:
а) пластмасс; б) полиэтилена; в) резины; г) красок.
- 15) Хлороформ, используемый для наркоза, имеет молекулярную формулу:
а) CH₂Cl₂; б) CH₃—CH₂—Cl; в) CHCl₃; г) CCl₄.

В тесте представлены вопросы на знание классификации галогенопроизводных углеводородов, способы их получение, химические свойства и области применения.

В разделе «Применение» представлены области применения галогенопроизводных алканов и алкенов.

Галогенпроизводные алканов:

Хлороформ (CHCl_3):

- в экспериментальных исследованиях биологии – анестезия (наркоз);
- растворитель.

Четыреххлористый углерод, тетрахлорметан (CCl_4) – растворитель.

Хлордифторметан (CHClF_2) – фреон – в качестве хладагентов.

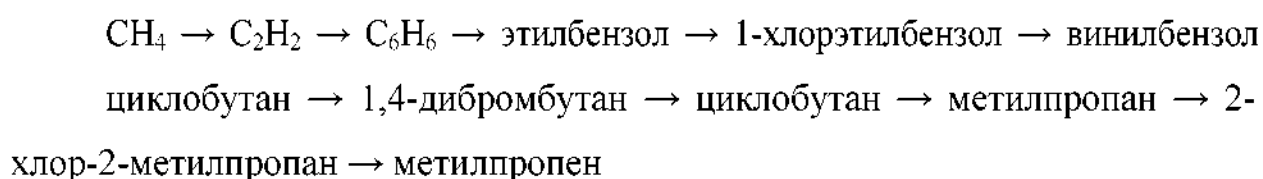
Дихлорметан (CH_2Cl_2) – в качестве хладагента.

Галогенпроизводные алкенов:

Хлорэтилен (винилхлорид) образуется при реакции ацетилена с хлороводородом – применяется для производства поливинилхлорида, а в дальнейшем изделий:

- пленки,
- линолеума,
- искусственной кожи,
- изоляции проводов.

В разделе «*Цепочки превращений*» опубликованы задания на знание способов получения и химических свойств галогенопроизводных углеводородов.



Цепочки превращений и схемы синтеза используют для контроля и коррекции усвоенных знаний.

В разделе «*Карточки с индивидуальными заданиями*» опубликовано 4 варианта индивидуальных карточек для обучающихся. Выполнение заданий требует комплексных представлений о галогенопроизводных углеводородов.

В разделе «*Самостоятельные работы*» представлено 2 варианта самостоятельных работ, содержащие по 3 задания:

Вариант 1.

1. Приведите примеры одного геминального и одного вицинального хлорпроизводных УВ, содержащих 5 атомов углерода в молекуле. Напишите структурные формулы соответствующих веществ.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия 2-бромбутана со следующими веществами: а) натрием; б) водой; в) цианидом натрия; г) водным раствором щелочи; д) спиртовым раствором щелочи. Назовите полученные органические вещества.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить хлорметан.

Вариант 2.

1. Приведите примеры одного геминального и одного вицинального хлорпроизводных УВ, содержащих 6 атомов углерода в молекуле. Напишите структурные формулы соответствующих веществ.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия 2-хлорпентана со следующими веществами: а) натрием; б) водой; в) цианидом натрия; г) водным раствором щелочи; д) спиртовым раствором щелочи. Назовите полученные органические вещества.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить хлорэтан.

В результате изучения темы «Галогенопроизводные углеводородов» обучающиеся научатся:

- 1) применять знания о номенклатуре на примере галогенопроизводных углеводородов.
- 2) характеризовать химические свойства галогенопроизводных углеводородов, опираясь на строение молекулы.
- 3) приводить примеры основных областей применения галогенопроизводных углеводородов.

Тема урока: «Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»».

Цель урока: систематизировать полученные знания об углеводородах.

При подготовке или во время проведения урока по теме «Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»» можно использовать разработанные нами учебно-методические материалы. Материалы опубликованы на нашем образовательном сайте в разделах: «Словарь терминов и понятий», «Применение», «Задачи», «Схемы синтеза», «Тесты», «Цепочки превращений», «Карточки с индивидуальными заданиями», «Самостоятельные работы».

Упражнения в разделах направлены на закрепление и коррекцию знаний обучающихся и включают в себя задания на строение молекул, изомерию, номенклатуру, химические и физические свойства, способы получения и применение углеводородов. В результате урока «Обобщающее повторение по теме «Углеводороды», обучающиеся научатся использовать знания по теме «Углеводороды» при выполнении конкретных задач и упражнений и подготовятся к контрольной работе № 2 по теме «Углеводороды».

Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».

По образцу, представленному в методическом пособии для учителя к учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс», мы разработали обобщающую контрольную работу по теме «Углеводороды» в двух вариантах.

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре изомеры углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 90,0%. Относительная плотность этого газа по водороду равна 20.

2. Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом углеводородов

Формула вещества	Класс углеводородов
А) C_6H_{14}	1) арены
Б) C_6H_{12}	2) алканы
В) C_6H_6	3) алкины
Г) C_6H_{10}	4) алкены

3. С помощью каких неорганических веществ можно распознать в трех разных пробирках вещества: бутан, пропен, 2-хлорбутан? Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Составьте уравнения реакций: а) дегидрирования пентана; б) бромирования этилена; в) тримеризации ацетилен; г) нитрования бензола; д) окисления толуола перманганатом калия в кислой среде. Укажите условия для протекания реакций, назовите полученные в ходе реакции вещества.

5. Осуществите цепочку превращений: $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow X \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3$. Укажите условия для протекания реакций, назовите полученные в ходе реакции вещества.

6. Установите соответствие между органическим веществом и его природным источником или способом получения УВ в промышленности.

Органическое вещество	Природный источник или способ получения
А) бензол	1) является основным компонентом природного газа
Б) этен	2) в значительных количествах образуется при крекинге нефти
В) метан	3) получают тримеризацией ацетилен
	4) получают из синтез-газа

7. Рассчитайте, какой объем газа (н.у.) можно получить в результате сплавления 20 г безводной соли ацетата натрия с избытком твердой щелочи гидроксида натрия.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре изомеры углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 14,3%. Относительная плотность этого газа по азоту равна 1,5.

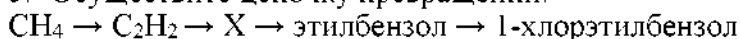
2. Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом углеводородов

<i>Формула вещества</i>	<i>Класс углеводородов</i>
А) C_5H_{12}	1) арены
Б) C_6H_6	2) алканы
В) C_3H_6	3) алкины
Г) C_8H_{14}	4) алкены

3. С помощью каких веществ можно распознать в трех разных пробирках вещества: пропан, бутен-1, бутин-1? Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Составьте уравнения реакций: а) горение бутана; б) хлорирование пропена; в) окисления ацетилена перманганатом калия в кислой среде; г) сульфирования бензола; д) нитрования толуола. Укажите условия для протекания реакций, назовите полученные в ходе реакции вещества.

5. Осуществите цепочку превращений:



Укажите условия для протекания реакций, назовите полученные в ходе реакции вещества.

6. Установите соответствие между органическим веществом и способом получения УВ в промышленности.

<i>Органическое вещество</i>	<i>Способ получения</i>
А) ацетилен	1) получают высокотемпературным пиролизом метана
Б) толуол	2) получают путем ароматизации УВ нефти
В) пропан	3) получают тримеризацией ацетилена
	4) получают из синтез-газа

7. В результате реакции твердой щелочи – гидроксида натрия массой 7 г с натриевой солью карбоновой кислоты получили карбонат натрия и органическое вещество массой 7,7 г. Укажите молекулярную и структурную формулу неизвестного органического вещества.

Выполнение контрольной работы необходимо для проверки знаний обучающихся и проведение рефлексии по теме «Углеводороды».

3.4 Апробация материалов работы

Проведена видеоконференция с учителями г. Пензы и Пензенской области, с целью презентации разработанного нами образовательного сайта.

Во время видеоконференции была представлена навигация по сайту, а также содержание разделов сайта «Органическая химия».

С целью исследования необходимости и эффективности применения разработанных нами учебно-методических материалов для процесса обучения органической химии в 10 классе проведено анкетирование (Приложение 3).

Анкета представлена в Приложении 3.

Цель анкетирования: сформировать представление о необходимости и эффективности разработанных нами учебно-методических материалов для процесса обучения органической химии в 10 классе.

Задачи анкетирования:

- Выявление необходимости использования учебно-методических материалов для учителя и обучающихся.
- Выявление трудностей к подготовке и проведению урока.
- Выявление эффективности использования учебно-методических материалов для учителя и обучающихся
- Определение преимуществ и недостатков разработанных нами учебно-методических материалов.

В анкетировании приняли участие 21 человек – это учителя химии школ г. Пензы и Пензенской области (молодые специалисты и профессионалы со стажем).

Анализ проведённой анкеты (Приложение 3) показал, что большинство опрошенных учителей используют с своей работе УМК В.В. Еремина и соавторов (62 %), а 38 % – УМК других авторов, среди которых УМК О.С. Gabriелян и УМК Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман (рис. 4).

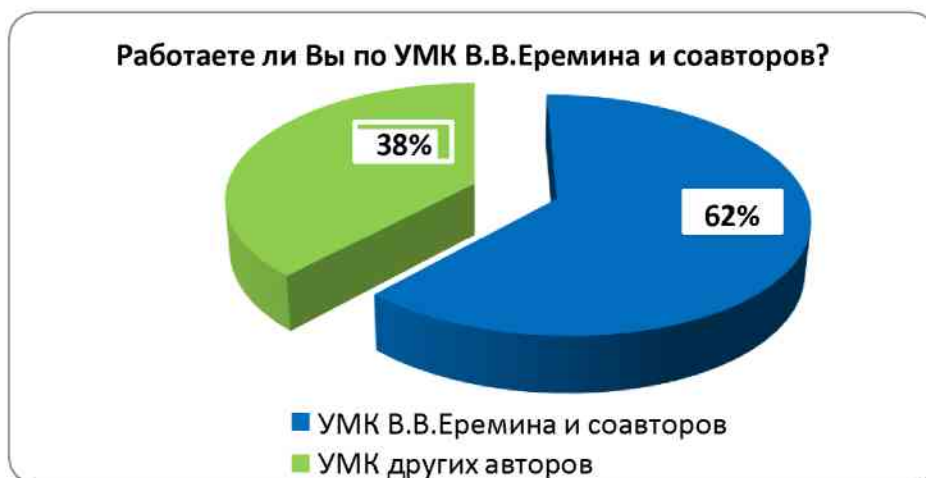


Рисунок 4. Результаты анкетирования (1 вопрос)

На вопрос «Испытываете ли Вы трудности в подборе учебно-методических материалов при подготовке к урокам по органической химии?» 57 % опрошенных учителей дали положительный ответ (рис. 5). Педагоги отметили следующего рода трудности: нет возможности проведения химических опытов на уроке, недостаточное количество учебных заданий для отработки решения задач, нехватка разноуровневых заданий, отсутствие заданий с наличием структурных формул органических соединений. Такого рода трудности свидетельствует о высокой значимости разработанных нами учебно-методических материалов.

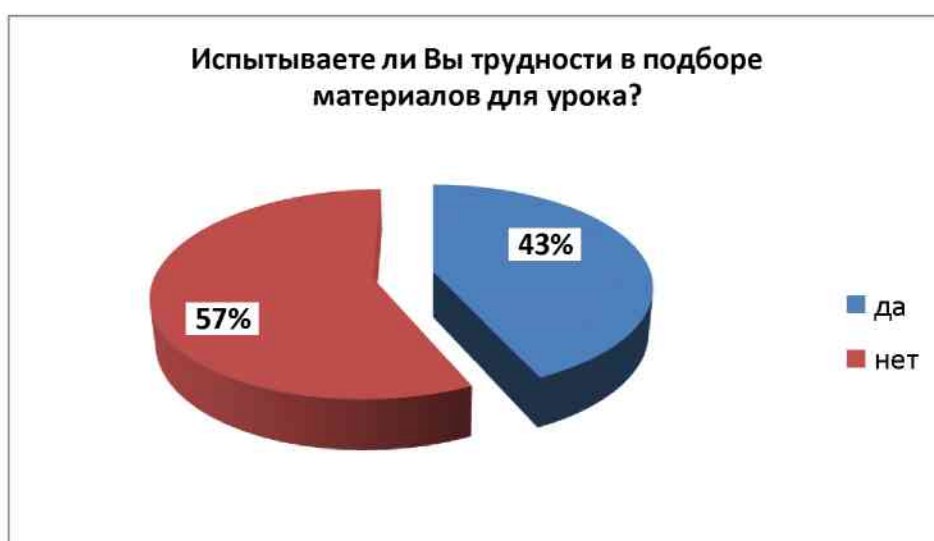


Рисунок 5. Результаты анкетирования (2 вопрос)

По результатам анкеты можно сделать вывод, что учителя испытывают трудности при подготовке к демонстрационным, лабораторным опытам и практическим работам (67 %) (рис. 6). Респонденты обозначили следующие трудности: нехватка реактивов и оборудования для проведения химических экспериментов, трудности с поиском достоверных методик, недостаточно времени на уроке, неудобное расположение вытяжного шкафа в кабинете химии. Таким образом, снятые при нашем непосредственном участии видео к демонстрационным опытам и практическим работам по теме «Углеводороды» помогут учителям при подготовке и проведению химических опытов.

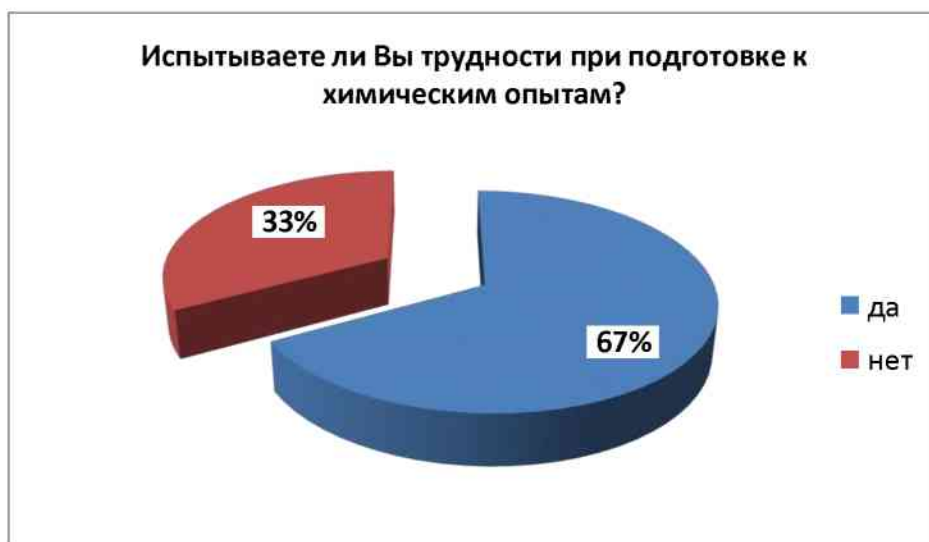


Рисунок 6. Результаты анкетирования (3 вопрос)

На уроках химии цифровые образовательные ресурсы используют 81 % респондентов (рис. 7). Педагоги отметили несколько цифровых ресурсов, используемые ими на уроках. Среди них были образовательные сайты «РЭШ», «Единая коллекция ЦОР», «Химик.ру», «Решу ЕГЭ», «Инфоурок», виртуальная лаборатория ЕНКА.

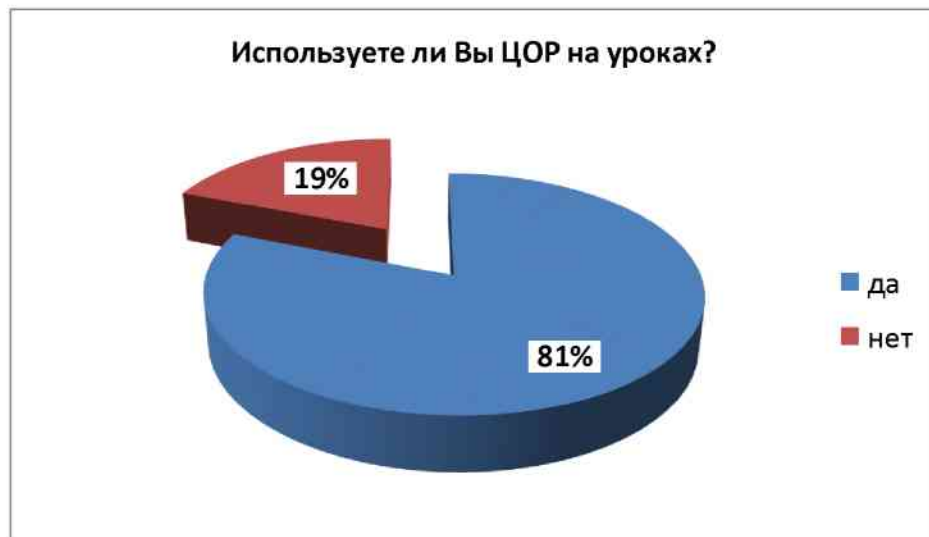


Рисунок 7. Результаты анкетирования (4 вопрос)

На вопрос «Будут ли Вам полезны видеоматериалы демонстрационных опытов и практических работ по теме «Углеводороды», созданные по методикам, описанным в конкретном УМК?» все учителя дали

положительный ответ (рис. 8). Это свидетельствует об актуальности использования видеоконтента на уроках химии.

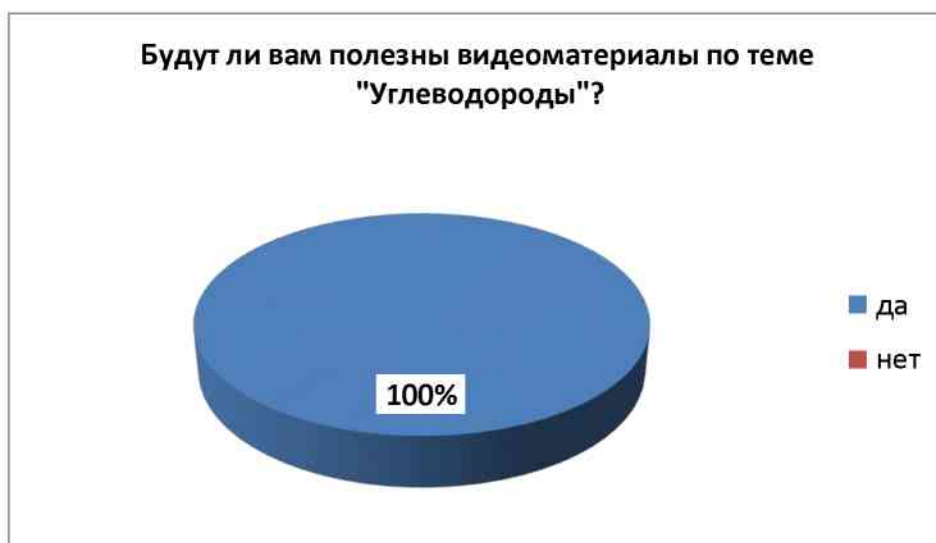


Рисунок 8. Результаты анкетирования (5 вопрос)

Рабочую тетрадь по теме «Углеводороды», содержащую технику безопасности, список реактивов и оборудования, ход работы, задания и упражнения к каждому проведенному эксперименту, использовали бы большинство опрошенных учителей (87 %). Отрицательный ответ дали 13 % педагогов (рис. 9), объясняя это лишними финансовыми затратами и неудовлетворительностью подбора материала для используемого ими на уроках УМК О.С. Gabrielyana и УМК Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман.

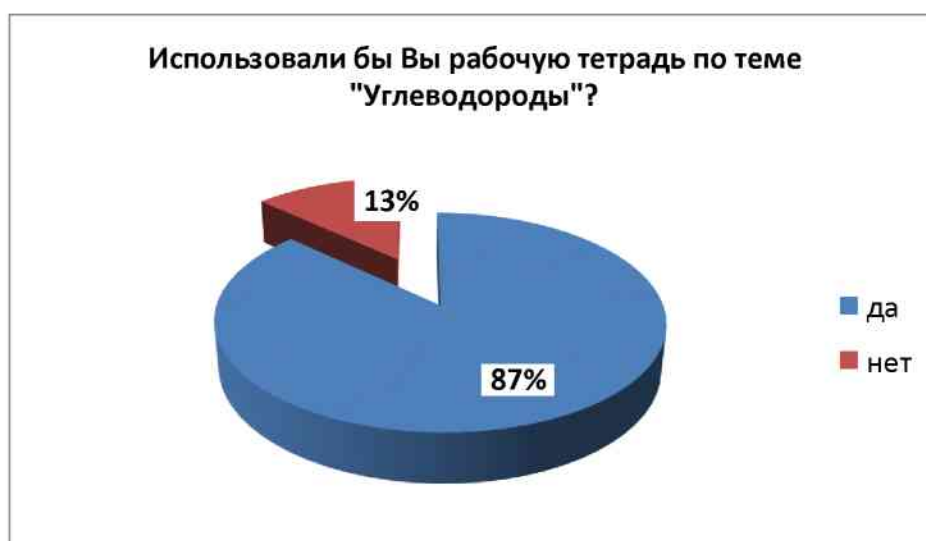


Рисунок 9. Результаты анкетирования (6 вопрос)

По результатам проводимого нами анкетирования, 62 % респондентов используют интерактивные материалы на своих уроках (рис. 10). Учителя в качестве интерактивных материалов отметили использование интерактивной доски, презентации, онлайн учебников, схем и таблиц. Высокий процент использования интерактива свидетельствует об актуальности созданных нами учебно-методических материалов, в том числе карточек с индивидуальными заданиями.

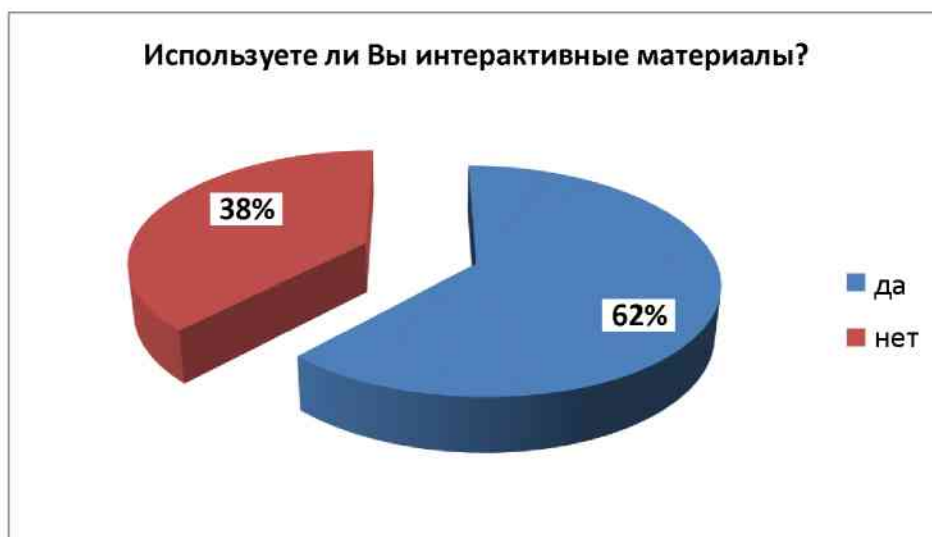


Рисунок 10. Результаты анкетирования (7 вопрос)

Все опрошиваемые учителя отметили, что разработанные нами карточки с индивидуальными заданиями, составленный словарь терминов и понятий будут полезны обучающимся при подготовке к уроку и к ЕГЭ (рис. 11, 12).

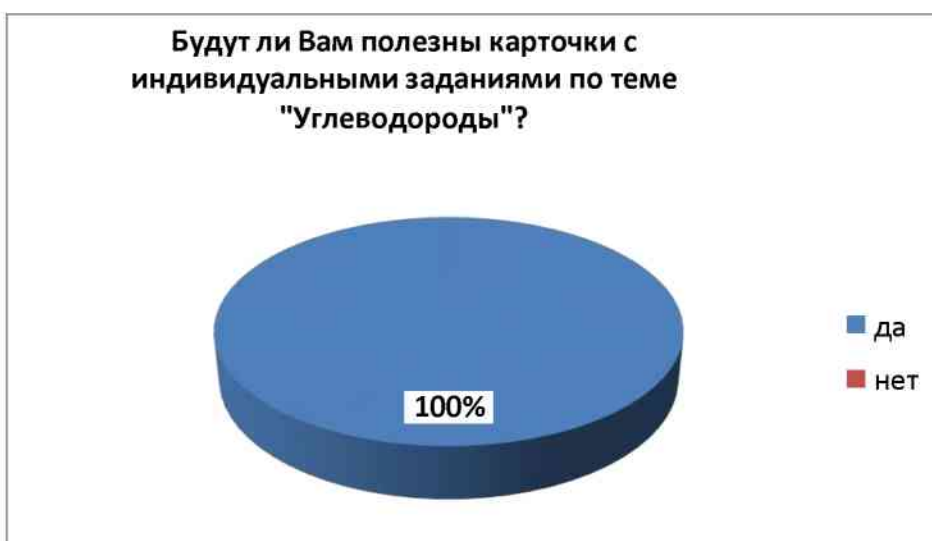


Рисунок 11. Результаты анкетирования (8 вопрос)

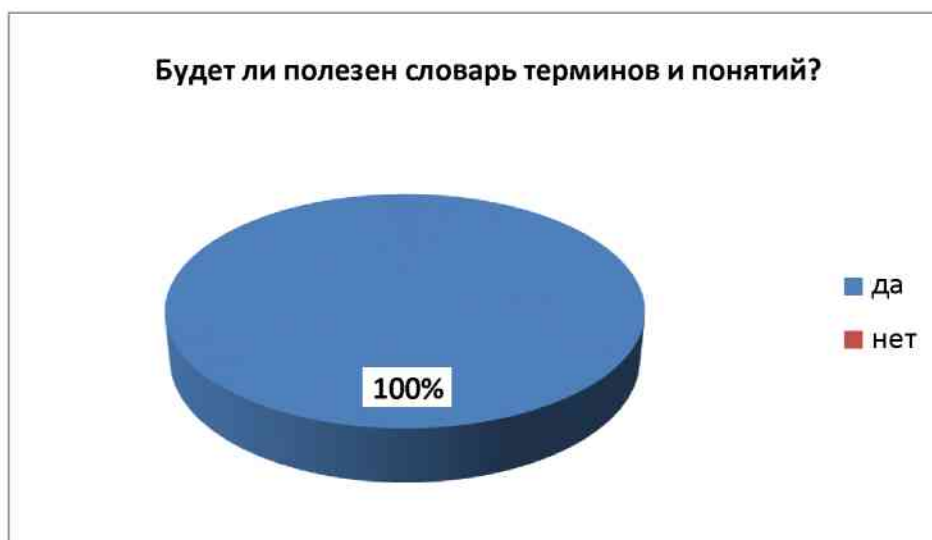


Рисунок 12. Результаты анкетирования (9 вопрос)

Все участники анкетирования отметили, что пользование таблицей и презентацией «Качественные реакции углеводов» не вызывает никаких затруднений (см. рис.13).

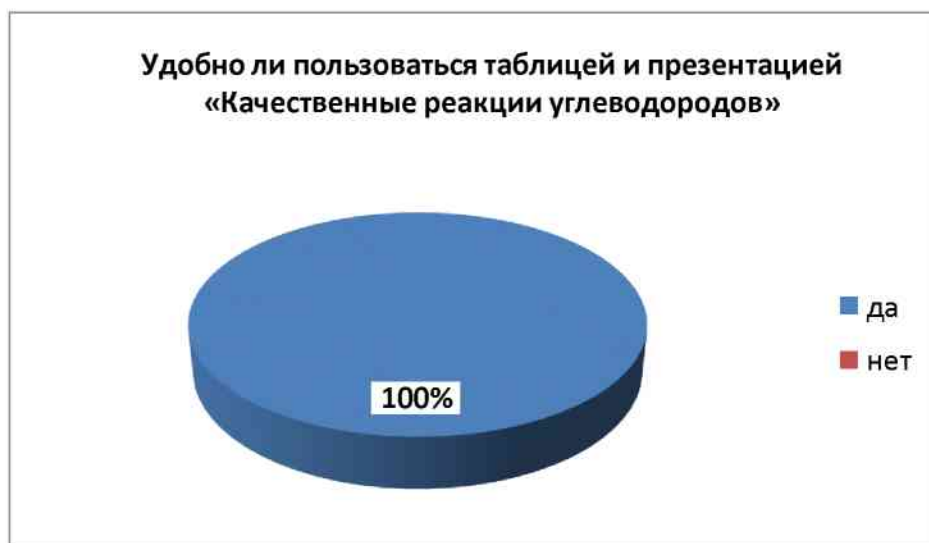


Рисунок 13. Результаты анкетирования (10 вопрос)

На вопрос «Используете ли Вы контрольные и самостоятельные работы, предложенные в качестве образца в методическом пособии для учителя авторами учебника?» большая часть респондентов дали положительный ответ (62 %) (рис. 14). Это свидетельствует о значимости наших контрольных и

самостоятельных работ, разработанных по образцу из методического пособия для учителя В.В. Еремина и соавторов.

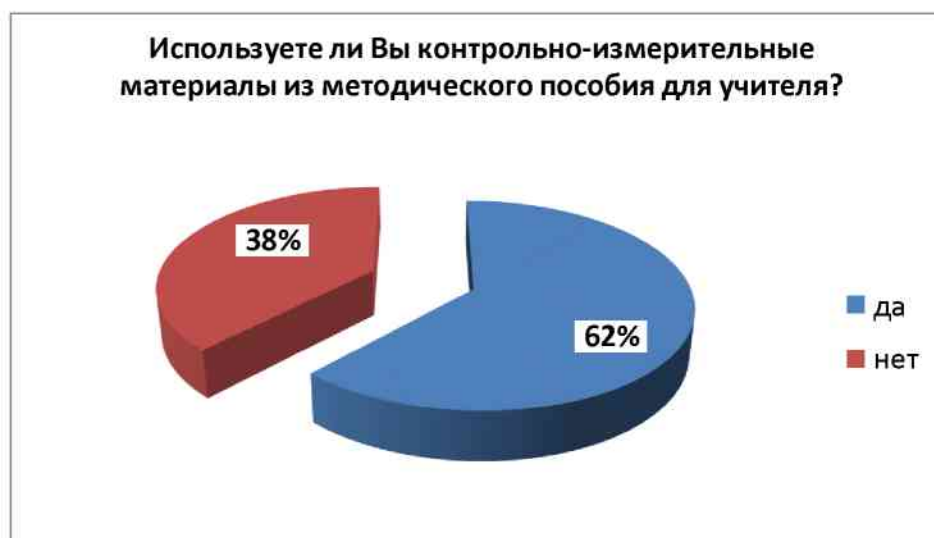


Рисунок 14. Результаты анкетирования (11 вопрос)

Все опрошиваемые учителя указали, что разработанными нами схемы синтеза, цепочки превращений, задачи и тесты по теме «Углеводороды» использовали бы на своих уроках (рис. 15). Это может означать нехватку контрольно-измерительных материалов для проверки знаний и умений обучающихся по пройденному материалу.

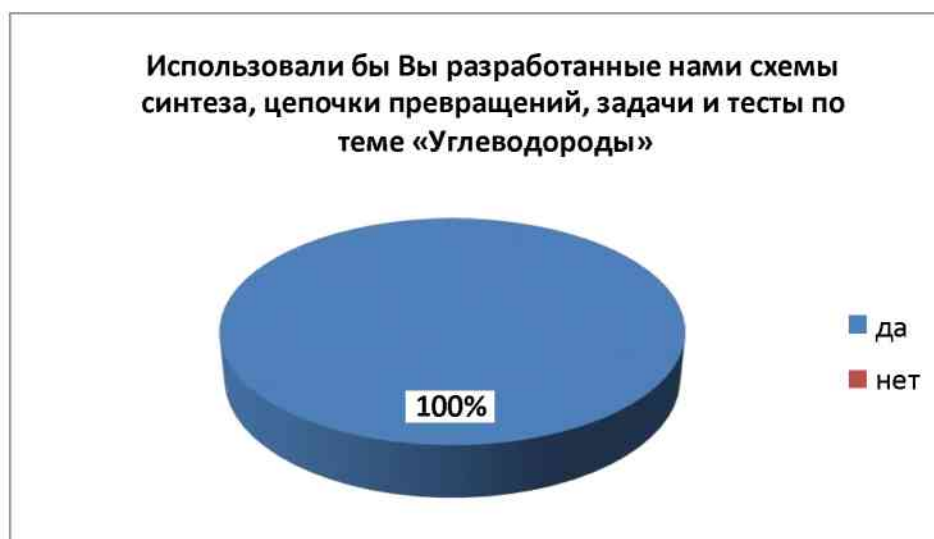


Рисунок 15. Результаты анкетирования (12 вопрос)

Все учителя, принимавшие участие в анкетировании, обозначили, что разработанные нами материалы и образовательный сайт будут полезны как учителю – при планировании урока, так и обучающимся – для подготовки к ЕГЭ (рис. 16, 17). Педагоги отметили, что разработанный нами материал содержателен, систематизирован и доступно изложен. Учителя отметили, что задания для контроля знаний и умений обучающихся разнообразны и соответствуют уровню ЕГЭ.

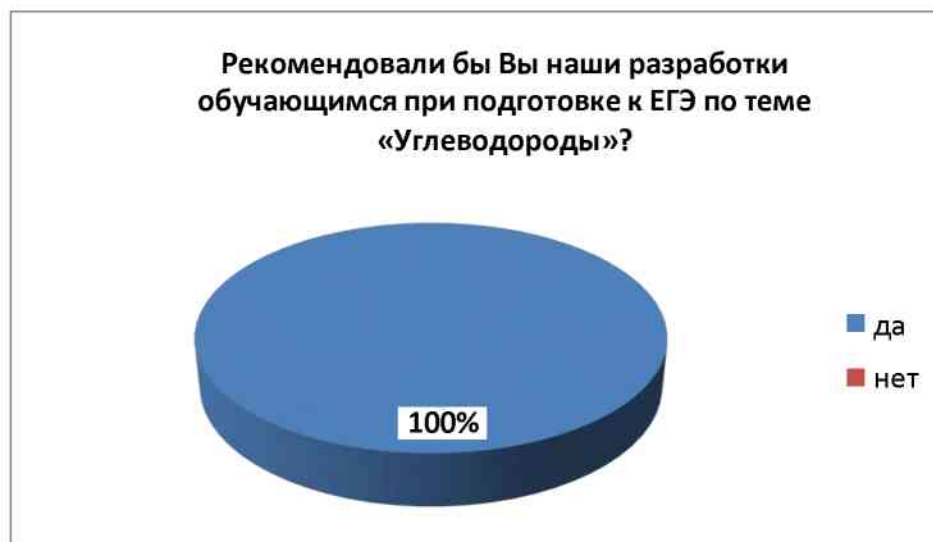


Рисунок 16. Результаты анкетирования (13 вопрос)

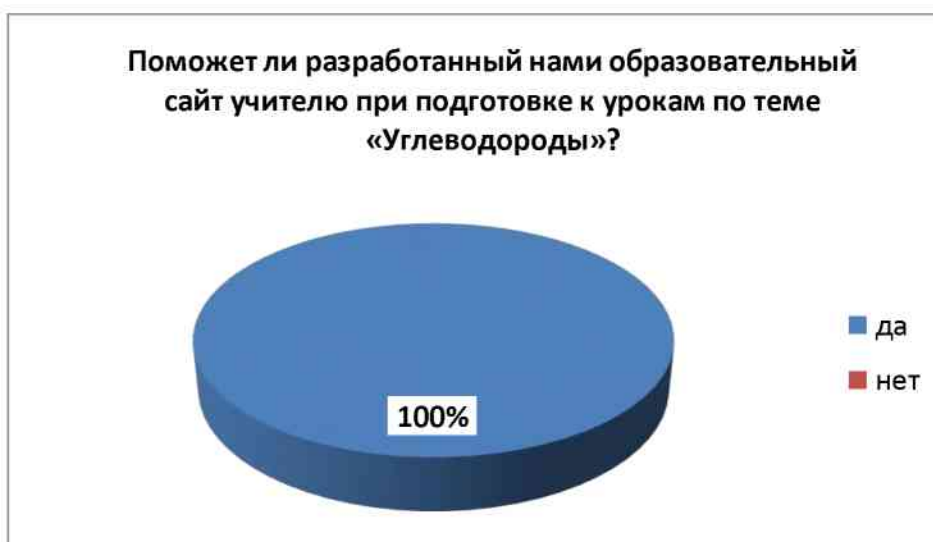


Рисунок 17. Результаты анкетирования (14 вопрос)

Среди преимуществ созданного нами образовательного сайта для публикации учебно-методических материалов по теме «Углеводороды» учителя подчеркнули разнообразие, полноту, достоверность и оригинальность дидактического материала, удобство размещения готовых учебно-методических материалов на образовательном сайте, а также то, что благодаря использованию наших разработок сокращается время на подготовку к уроку.

К недостаткам образовательного сайта педагоги отнесли дизайн образовательного сайта и отсутствие открытого доступа в сети Интернет.

Кроме этого, учителя отметили, что на образовательном сайте в разделе «Проектная деятельность» необходимо добавить требования к выполнению учебных проектов. Педагоги посоветовали разместить на образовательном сайте «Органическая химия» информацию о проведении ЕГЭ, а также разборы заданий, встречающиеся ученикам на ЕГЭ.

Анализ проведенного анкетирования среди учителей г. Пензы и Пензенской области показал, что разработанные нами учебно-методические материалы актуальны как для педагогов, так и для обучающихся. Использование наших разработок позволит обучающемуся систематизировать и структурировать изученный материал, что повысит качество обучения и сформирует образовательную базу.

ВЫВОДЫ

1. Изучены теоретико-методические аспекты создания учебно-методических материалов для учителя и обучающихся.

2. Создан веб-сайт образовательного назначения по теме «Углеводороды».

3. Разработано содержание образовательного сайта к учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»:

- «Словарь терминов и понятий по теме «Углеводороды»»
 - Раздел «Качественные реакции углеводородов»
 - Рубрика «Углеводороды в жизни человека»
 - «Расчетные задачи и примерами решения по теме «Углеводороды» (2 задачи)
 - Составление схем синтеза заданных углеводородов (разработаны 20 цепочек превращения)
 - Раздел «Проверь свои знания» (разработаны 100 тестовых заданий формата ЕГЭ; 15 цепочек превращений; 11 расчетных задач по теме «Углеводороды»)
 - Вкладка «Контрольная и самостоятельные работы» (разработаны 2 варианта контрольной работы; самостоятельные работы по 7 темам в двух вариантах по 3-4 задания в каждом)
 - Рубрика «Карточки с индивидуальными заданиями» (разработаны к 19 темам уроков по 2-6 вариантов в каждом)
 - Раздел «Рабочая тетрадь»
 - Раздел «Лаборатория углеводородов»
4. Разработана рабочая тетрадь (описание и задания к 13 демонстрационным опытам и 2 практическим работам) для лабораторных и практических работ по учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»

5. Отсняты и озвучены видеоматериалы к 13 демонстрационным опытам и 2 практическим работам по учебнику В.В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» по теме «Углеводороды»

6. Проведено анкетирование «Учебно-методические материалы к теме «Углеводороды» в содержании образовательного сайта по органической химии» среди учителей г. Пензы и Пензенской области.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амирова А. Х. Формирование умений проводить химический эксперимент // Химия в школе. 2009. № 7. С. 56-60.
2. Бодина О. Г. Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория – одно из средств интенсификации процесса обучения химии // Дом Первое сентября. 2007. №19. С. 65-68.
3. Боровлев И. В. Органическая химия: термины и основные реакции. М. : БИНОМ. ЛЗ, 2018. 359 с.
4. Габриелян О. С., Ватлина Л. П. Химический эксперимент в школе. 10 класс: учебно-методическое пособие. М. : Дрофа, 2005. 208 с.
5. Гарькуша Н. В., Буторина Н. И. Особенности организации образовательного сайта. // Электронный научный журнал «Наука и перспективы» 2016. №4. С. 5-12.
6. Грандберг И. И. Органическая химия: учебник. М. : Дрофа, 2004. 672 с.
7. Денисов В. Я. Сборник задач по органической химии: метод. указания / В. Я. Денисов [и др.]. СПб. : Лань, 2014. 78 с.
8. Денисов В. Я., Мурышкин Д. Л., Чуйкова Т. В. Органическая химия: учебник. М. : Высшая школа, 2009. 544 с.
9. Дружинин В. Н. Экспериментальная психология. СПб. : «Питер», 2002. 45 с.
10. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е. Сборник задач и упражнений по химии: школьный курс. М. : Экзамен, 2008. 528 с.
11. Жукова Н. В., Чадина Н. П. Использование видеоопытов при создании дистанционных учебных курсов по химии // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4. С. 21-29.
12. Журин А. А. Лабораторные опыты и практические работы по химии: учебное пособие. М. : Аквариум, 1997. 256 с.

13. Игнатова Н. Г. Интернет-технологии в системе образования. М. : Пресс, 2009. 128 с.
14. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. М. : Лаборатория знаний, 2016. 707 с.
15. Леонова О. Н. Методика использования образовательных ресурсов на электронных носителях // Дом Первое сентября. 2005. №8. С. 13-21.
16. Лисицын А. З., Зейфман А. А. Очень нестандартные задачи по химии / под ред. В. В. Еремина. М. : МЦНМО, 2015. 192 с.
17. Марч Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Т. 4. М. : Мир, 1987. 486 с.
18. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углублённый уровень. 10 класс»: методическое пособие / В. В. Еремин [и др.]. М. : Дрофа, 2018. 339 с.
19. Назарова Т. С., Грабцевский А. А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе. М. : Просвещение, 1987. 270 с.
20. Общая методика обучения химии в школе: пособие Р. Г.Иванова [и др.]. М. : Дрофа, 2008. 319 с.
21. Осипова Л. Б. Повышение профессиональной компетентности педагогов в условиях введения ФГОС // Тюменский индустриальный университет. 2019. №13. С. 14-17.
22. Пак М. С. Основы дидактики химии. СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. 307 с.
23. Полосин В. С., Прокопенко В. Г. Практикум по методике преподавания химии. М. : Просвещение, 1989. 223 с.
24. Попова Н. А. Инновационная школа: управленческие аспекты деятельности в условиях изменения парадигмы образования // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2018. № 2. С. 97-101.

25. Терней А. Л. Современная органическая химия: в 2 т. / под ред. Н. Н. Суворова. М. : Мир, 1981. 686 с.
26. Технология смешанного обучения химии: учебно-методическое пособие / Г. С. Качалова [и др.]. Новосибирск: НГПУ, 2021. 106 с.
27. Химия. Углубленный уровень. 10 – 11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина / В. В. Еремин [и др.]. М. : Дрофа, 2017. 324 с.
28. Хуторской А. В., Краевский В. В., Слободчиков В. И. Педагогическая инноватика: научное издание. М. : УНЦ ДО, 2009. 222 с.
29. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе. М.: ВЛАДОС, 2000. 335 с.
30. Шабаров Ю. С. Органическая химия: учебник. СПб. : Лань, 2011. 848 с.
31. Шаталов М. А. Система методической подготовки учителя химии на основе проблемно-интегративного подхода. СПб. : РГПУ, 2004. 103 с.
32. Шахмаев Н. М. Дидактические проблемы применения технических средств в средней школе. М. : Просвещение, 1973. 265 с.
33. Щелканова Г. В. Использование информационных технологий на уроках химии // Химия: методика преподавания в школе. 2004. №8. С.23-29.
34. Юровская М. А., Куркин А. В. Основы органической химии. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 236 с.
35. Ястребцевой Е.Н., Быховского Я.С. Intel® «Обучение для будущего» (при поддержке Microsoft®). М. : Русская редакция, 2005. 368 с.
36. Портал по органической химии на английском языке : [Сайт] URL: <http://www.organic-chemistry.org/> (дата обращения 14.08.2022)
37. Электронная библиотека по химии: [Сайт] URL: <http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/> (дата обращения 03.09.2022)
38. Сайт о химии. Форум химиков: [Сайт] URL: <http://www.xumuk.ru> (дата обращения 30.01.2022)

39. Научно-популярный проект «Элементы большой науки»: [Сайт] URL: <http://elementy.ru/> (дата обращения 07.10.2022)
40. Научно-популярный журнала «Химия и жизнь»: [Сайт] URL: <http://www.hij.ru/> (дата обращения 18.03.2023)
41. Наука для тебя - Образовательный портал по Химии: [Сайт] URL: <https://scienceforyou.ru/> (дата обращения 24.10.2022)
42. Подготовка ЕГЭ по химии 2023: онлайн-курс вебинаров. Андрей Степенин и Екатерина Дацук : [Сайт] URL: <https://stepenin.ru/> (дата обращения 09.11.2022)
43. Обучающая система Дмитрия Гущина: [Сайт] URL: <https://chem-ege.sdangia.ru/> (дата обращения 23.03.2023)

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1.

Тематическое планирование по теме «Углеводороды» к учебнику Еремина В.В. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс»

Кол-во часов, отводимых на данную тему		Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
105	140			
ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ (26/37)				
1	1	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Алканы. Строение молекулы метана (электронное и пространственное). Понятие о sp^3 -гибридизации молекулярных орбиталей атома С. Гомологический ряд и общая формула алканов. Номенклатура алканов и радикалов. Изомерия, характерная для класса алканы. Физические свойства алканов и изменение свойств в гомологическом ряду. Демонстрации. Составление моделей молекул алканов	Знать и объяснять строение молекулы алканов (на примере простейшего представителя класса – метана). Знать гомологический ряд алканов и изменения свойств в ряду. Уметь называть алканы по систематической номенклатуре. Уметь составлять формулы изомеров алканов.
1	2	Химические свойства алканов	Химические свойства, характерные для класса алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, разложение при высокой температуре (пиролиз), горение в кислороде воздуха окисление под действием катализатора, крекинг, реакция изомеризации. Механизм реакции радикального замещения. Демонстрации. Бромирование гексана на свету. Горение метана. Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде.	Знать важнейшие химические свойства алканов. Уметь объяснять механизм радикального замещения, характерный для предельных углеводородов.

1	1	Получение и применение алканов	Способы получения алканов: лабораторные и промышленные. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Роль алканов в природе, применение предельных УВ.	Знать способы получения алканов в лаборатории и промышленности. Проводить аналогию свойств алканов с областями их применения.
—	1	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алканы»	Выполнение заданий по теме «Алканы»	Уметь решать расчетные задачи по алгоритму. Составлять уравнения реакций по схемам превращений.
1	2	Циклоалканы	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула класса циклоалканы. Номенклатура циклоалканов. Изомерия, характерная для класса циклоалканов (структурная и пространственная). Специфические свойства циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклоалканов на примере простейшего представителя класса - циклопропана: горение в кислороде воздуха, реакции присоединения. Химические свойства циклоалканов на примере циклогексана: горение, реакции с механизмом радикального замещения (хлорирование, нитрование). Способы получения циклоалканов.	Знать строение молекулы циклопропана. Называть циклоалканы номенклатуре ИЮПАК. Уметь составлять структурные формулы изомеров циклоалканов. Характеризовать важнейшие химические свойства циклоалканов. Характеризовать способы получения циклоалканов. Знать области применения циклоалканов.
1	1	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Алкены. Строение молекулы алкена на примере этена. Понятие о sp^2 -гибридизация молекулярных орбиталей атомов углерода. Понятие о сигма- и Пи-связи. Гомологический ряд и общая формула непредельных УВ - алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия, характерная для класса алкенов: структурная, пространственная. Физические свойства алкенов.	Знать и уметь объяснять строение молекулы этилена. Называть алкены по международной номенклатуре. Уметь составлять формулы изомеров алкенов. Характеризовать физические свойства алкенов.

1	1	Практическая работа № 1. «Изготовление моделей молекул органических веществ»	Составление шаростержневых моделей молекул алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, хлоралканов.	Моделировать молекулы изученных классов органических веществ. Характеризовать особенности строения молекул изученных классов органических веществ.
2	2	Химические свойства алкенов	Химические свойства, характерные для класса алкенов. Реакции электрофильного присоединения: гидрирование (присоединение водорода), галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (присоединение воды) алкенов. Правило Марковникова. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II), окисление кислородом в присутствии серебра. Качественные реакции на двойную связь (реакция с бромной водой и перманганатом калия). Демонстрации. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. Отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде. Горение этилена	Характеризовать важнейшие химические свойства алкенов. Знать механизм электрофильного и радикального присоединения. Знать качественные реакции на кратные связи.
1	1	Получение и применение алкенов	Способы получения алкенов. Получение алкенов из алканов, спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Реакция полимеризации алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Понятие и полиэтилене. Применение алкенов (этилен и пропилен).	Характеризовать способы получения алкенов в лаборатории и промышленности. Знать правило Зайцева. Иметь представление о полимерах. Характеризовать отрасли применения алкенов.

—	1	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»	Выполнение заданий по теме «Алкены».	Уметь решать расчетные задачи по теме «Алкены», составлять уравнения реакций.
1	1	Практическая работа № 2. «Получение этилена и изучение его свойств»	Получение этилена из смеси концентрированной серной кислоты и этанола. Взаимодействие этилена с бромной водой, подкисленным раствором перманганата калия (качественные реакции на кратные связи). Горение этилена в кислороде воздуха.	Проводить химический эксперимент по получению этилена из серной кислоты (концентрированной) и этанола. Уметь описывать наблюдаемые явления. Соблюдать правила техники безопасности.
1	2	Алкадиены	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности строения сопряженных алкадиенов. Общая формула диеновых УВ. Номенклатура и изомерия, характерная для алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование (присоединение водорода), галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-Присоединения. Способы получения алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола.	Знать классификацию диеновых УВ. Называть алкадиены по систематической номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул алкадиенов. Уметь описывать химические свойства, характерные для алкадиенов. Характеризовать способы получения диеновых УВ.
1	1	Полимеризация. Каучук. Резина	Реакция полимеризации. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Процесс вулканизации каучуков. Виды синтетических каучуков, их свойства и области применения.	Расширить знания о реакциях полимеризации. Знать способы получения синтетических каучуков.
1	1	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Алкины. Строение молекулы алкина на примере ацетилена. Понятие <i>sp</i> -гибридизация. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия класса алкины. Физические свойства алкинов.	Объяснять электронное строение молекулы ацетилена. Знать гомологический ряд алкинов. Уметь составлять формулы изомеров алкинов. Уметь называть алкины.

1	2	Химические свойства алкинов	Химические свойства, характерные для алкинов. Реакции присоединения. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Качественные реакции на кратные связи. Горение ацетилена. Демонстрации. Получение ацетилена путем гидролиза карбида кальция. Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде (качественные реакции на кратные связи). Горение ацетилена	Знать и уметь писать уравнение реакций, характеризующие химические свойства алкинов. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
1	1	Получение и применение алкинов	Получение ацетилена путем пиролиза метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Области применения ацетилена.	Знать различные способы получения алкинов. Знать области применения алкинов.
1	1	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»	Выполнение заданий и упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины».	Уметь решать расчетные задачи по теме углеводороды. Знать уравнения реакций, характерные для каждого класса УВ.
1	2	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства	Арены. История открытия бензола. Современные представления о строение молекулы бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола.	Называть арены по тривиальной и международной номенклатуре. Уметь объяснять электронное строение молекул ароматических УВ. Знать гомологический ряд бензола. Уметь составлять структурные формулы изомеров гомологов бензола.

1	2	Химические свойства бензола и его гомологов	Химические свойства, характерные для бензола. Реакции замещения (механизм электрофильного замещения) в бензольном ядре. Реакции присоединения к бензолу. Реакция горения. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция нитрования нитробензола. Демонстрации. Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. Окисление толуола раствором перманганата калия (качественная реакция)	Знать и характеризовать важнейшие химические свойства аренов. Наблюдать и описывать демонстрационные опыты.
1	1	Получение и применение аренов	Способы получения бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. Демонстрации. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.	Различные способы получения бензола и его гомологов. Наблюдать и описывать демонстрационные опыты.
—	1	<i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Арены»</i>	<i>Выполнение заданий и упражнений по теме «Арены».</i>	Уметь решать расчетные задачи по теме ароматические углеводороды.
2	2	Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья	Природные источники углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Различные нефтепродукты. Переработка нефти и перегонка нефти. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Понятие о каменном угле. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля как топливо.	Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля.

1	1	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	Вторичная переработка нефти. Понятие о крекинге и риформинге.	Знать понятия «крекинг», «пиролиз», «риформинг». Знать отличия термического крекинга от каталитического крекинга.
1	2	Генетическая связь между различными классами углеводородов	Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды	Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений и составлять уравнения реакций, подтверждающих генетическую связь.
1	2	Галогенопроизводные углеводородов	Понятие о галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения, характерные для галогенпроизводных УВ. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием (получение магнийорганических соединений). Применение галогенпроизводных.	Называть галогенопроизводные углеводородов по номенклатуре ИЮПАК. Уметь объяснять строение молекул галогенпроизводных УВ. Знать характерные химические реакции для класса галогенпроизводных УВ.
1	1	Обобщающее повторение по теме Углеводороды	Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Задания и упражнения по теме «Углеводороды»	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении углеводородов.
1	1	Контрольная работа № 2 по теме Углеводороды	Контроль знаний по теме «Углеводороды»	Проведение рефлексии и проверка знаний по теме «Углеводороды».

Приложение 2.

Качественные реакции углеводородов

Соединение, функциональная группа	Реагент	Что наблюдали? Уравнение химической реакции
Алкены ($-C=C-$)	Водный раствор перманганата калия ($KMnO_4$)	Фиолетовая окраска перманганата калия ($KMnO_4$) обесцвечивается и образуется осадок диоксида марганца (MnO_2) в виде хлопьев бурого цвета. $3-C=C- + 2 KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3-C(OH)-C(OH)- + 2MnO_2\downarrow + 2KOH$
	Бромная вода (раствор Br_2 в воде или органическом растворителе)	Желтая окраска раствора бромной воды (Br_2) исчезает. $-C=C- + Br_2 \rightarrow -C(Br)-C(Br)-$
Алкины ($-C\equiv C-$)	Бромная вода (раствор Br_2 в воде или органическом растворителе)	Желтая окраска раствора бромной воды (Br_2) исчезает. $R-C\equiv C-R_1 + 2Br_2 \rightarrow R-CBr_2-CBr_2-R_1$
	Растворы аммиачных комплексов $Ag(I)$ в воде (аммиачный раствор оксида серебра) $[Ag(NH_3)_2]OH$	Алкины (углеводороды с тройной связью) на конце молекулы дают осадок желтого цвета: $R-C\equiv CH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow R-C\equiv CAg\downarrow + 2NH_3 + H_2O$ Алкины, у которых при тройной связи нет атомов водорода, в реакцию не вступают
	Водный раствор аммиачных комплексов одновалентной меди $Cu(I)$ (аммиачный раствор оксида меди (I)) $[Cu(NH_3)_2]OH$	Алкины (углеводороды с тройной связью) на конце молекулы дают осадок красного цвета: $R-C\equiv CH + [Cu(NH_3)_2]OH \rightarrow R-C\equiv CCu\downarrow + 2NH_3 + H_2O$ Алкины, у которых при тройной связи нет атомов водорода, в реакцию не вступают.
Бензол	Нитрующая смесь – представляет собой смесь концентрированной азотной и серной кислот	Образуется жидкость желтого цвета с запахом горького миндаля на дне реакционной смеси $C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4 (конц.), t^{\circ}C} C_6H_5NO_2 + H_2O$

Гомологи бензола	Нейтральный водный раствор KMnO_4	<p>При кипячении с гомологом бензола водный раствор перманганата калия (KMnO_4) обесцвечивается и выпадает бурый осадок оксида марганца (IV) (MnO_2).</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 2\text{MnO}_2 \downarrow + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ (при кипячении)</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + 4 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 4\text{MnO}_2 \downarrow + \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{KOH}$ (при нагревании)</p>
	Подкисленный водный раствор перманганата калия $\text{KMnO}_{4(\text{водн.})}, \text{H}^+$	<p>Постепенное обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия (KMnO_4.) Выпадения бурого осадка оксида марганца (IV) (MnO_2) нет, так как марганец восстанавливается до практически бесцветной соли двухвалентного марганца. Подкислитель: серная кислота.</p> <p>$5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6 \text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 \downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$</p>

Приложение 3.

Анкета для учителя химии «Учебно-методические материалы к теме «Углеводороды» в содержании образовательного сайта по органической химии»

1. Работаете ли Вы по учебно-методическому комплексу В.В. Еремина и соавторов по предмету «Химия»?

А. Да

Б. Нет

Учебно-методический комплекс другого автора: _____

2. Испытываете ли Вы трудности в подборе учебно-методических материалов при подготовке к урокам по органической химии?

А. Да

Б. Нет

Если да, то какого рода трудности Вы испытываете в подборе учебно-методических материалов

3. Испытываете ли Вы трудности при подготовке к демонстрационным, лабораторным опытам и практическим работам по органической химии?

А. Да

Б. Нет

Если да, то какого рода трудности Вы испытываете при подготовке к демонстрационным, лабораторным опытам и практическим работам

4. Используете ли Вы цифровые образовательные ресурсы на уроках органической химии?

А. Да

Б. Нет

Если да, то какие

5. Будут ли Вам полезны видеоматериалы демонстрационных опытов и практических работ по теме «Углеводороды», созданные по методикам, описанным в конкретном УМК?

А. Да

Б. Нет

Аргументируйте, пожалуйста, свой ответ:

6. Использовали бы Вы рабочую тетрадь, содержащую технику безопасности, список реактивов и оборудования, ход работы, задания и упражнения к каждому проведенному эксперименту по теме «Углеводороды», разработанную к конкретному УМК?

А. Да

Б. Нет

Аргументируйте, пожалуйста, свой ответ:

7. Используете ли Вы на своих уроках интерактивные материалы?
- А. Да
Б. Нет
- Если да, то какие _____
- Как Вы считаете, будут ли полезны карточки с индивидуальными заданиями, разработанные к каждому уроку в нескольких вариантах по теме «Углеводороды»?
- А. Да
Б. Нет
8. Как Вы считаете, будет ли полезен школьнику словарь терминов и понятий по теме «Углеводороды» для систематизации основных понятий органической химии?
- А. Да
Б. Нет
9. Удобно ли пользоваться таблицей и презентацией «Качественные реакции углеводов», опубликованной на нашем образовательном сайте?
- А. Да
Б. Нет
10. Используете ли Вы контрольные и самостоятельные работы, предложенные в качестве образца в методическом пособии для учителя авторами учебника?
- А. Да
Б. Нет
11. Использовали бы Вы разработанные нами схемы синтеза, цепочки превращений, задачи и тесты по теме «Углеводороды» при проведении уроков по органической химии?
- А. Да, использовал бы все перечисленные учебно-методические материалы
Б. Нет
В. Да, но только следующие из перечисленных учебно-методических материалов: _____
12. Рекомендовали бы Вы наши разработки обучающимся при подготовке к ЕГЭ по теме «Углеводороды»?
- А. Да
Б. Нет
- Аргументируйте, пожалуйста, свой ответ: _____
13. Как Вы считаете, поможет ли разработанный нами образовательный сайт учителю при подготовке к урокам по теме «Углеводороды»?
- А. Да
Б. Нет
- Аргументируйте, пожалуйста, свой ответ: _____
14. Отметьте преимущества и недостатки созданного нами образовательного сайта для публикации учебно-методических материалов по теме «Углеводороды».
- Преимущества: _____
- Недостатки: _____
16. Как Вы считаете, какие ещё разделы следует разместить на нашем образовательном сайте
- _____
- _____

Глубокоуважаемые учителя, благодарим Вас за участие и ценные рекомендации!