



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Использование ФГИС «Моя школа» при изучении химии  
органических соединений**

**Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата**

**«Биология. Химия»**

**Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

63,15 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

Рекомендована/не рекомендована

«16» мая 2024г.

зав. кафедрой Химии, экологии и

методики обучения химии

(название кафедры)

С Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1

Галкина Ирина Сергеевна Ирина

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доцент

Манжукова Лилия

Файзрахмановна

Челябинск

2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ И УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ.....	7
1.1 Сущность и значение цифрового образования в РФ .....	7
1.2 Нормативно-правовое регулирование цифрового образовательного процесса в РФ .....	16
Выводы по первой главе.....	23
ГЛАВА 2. МЕТОДОЛГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФГИС «МОЯ ШКОЛА» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ .....	25
2.1 Основные возможности ФГИС «Моя школа» в образовательном процессе .....	25
2.2 Основные возможности ФГИС «Моя школа» в образовательном процессе при обучении органической химии .....	33
Выводы по второй главе:.....	35
ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ФГИС «МОЯ ШКОЛА» И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УРОКОВ.....	37
3.1 Методические приёмы использования ресурсов ФГИС «Моя школа» при изучении классов органических соединений.....	37
3.2 Организация опытно-экспериментальной работы и оценка эффективности уроков с использованием цифровых образовательных ресурсов ФГИС «Моя школа» в условиях офлайн обучения.....	50
Выводы по третьей главе .....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	61

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Задания к уроку по теме «Алканы» предоставляемые системой РЭШ .....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Задания к уроку по теме «Алканы» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения» .....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Задания к уроку по теме «Алкены» предоставляемые системой РЭШ .....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Задания к уроку по теме «Алканы» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения» .....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Задания к уроку по теме «Алкадиены» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения» .....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Задания к уроку по теме «Алкины» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения» .....	125
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Технологическая карта урока по теме «Алканы» .....	133
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Технологическая карта урока по теме «Алкены» .....	144
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Технологическая карта урока по теме «Алкины» .....	152

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в отечественной школе существует тенденция к активному внедрению цифровой образовательной среды. В Указе Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» ставится задача обеспечения подготовки высококвалифицированных кадров. Ключевыми способами для осуществления, поставленной задачи являются национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и национальный проект «Образование». В 2024 г. в рамках проекта «Цифровая образовательная среда» начала функционировать цифровая образовательная среда (ЦОС), которая обеспечивает безопасность и отвечает последним инновациям [31].

На сегодняшний день разработано достаточно большое количество информационных ресурсов, позволяющих расширять. На сегодняшний день разработано достаточно большое количество информационных ресурсов, позволяющих расширять образовательное пространство обучающихся. Но с 1 сентября 2023 г. российские школы в реализации своих образовательных программ обязаны использовать только Федеральные государственные информационные системы (ФГИС). Одним из главных преимуществ использования государственных информационных систем является повышение эффективности управления образовательным процессом и повышение качества образования наряду с введением обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и Федеральных основных общеобразовательных программ. Использование образовательных ресурсов в цифровой образовательной среде улучшает учебный процесс, делая его более увлекательным. Активизация психических процессов обучающихся, таких как внимание, восприятие, мышление и память, происходит во время занятий. Благодаря этому возникает более быстрое и эффективное пробуждение познавательного интереса.

Одной из современных и активно внедряемых в образовательный процесс является ФГИС «Моя школа», предоставляющая обширный функционал, позволяющий автоматизировать управление учебным процессом, планировать учебные занятия, оптимизировать оценку знаний и достижений, и многое другое. Благодаря интеграции с другими ГИС, эта система обеспечивает целостность хранения и передачи информации.

Основной целью внедрения в образовательный процесс ФГИС «Моя школа» является обеспечение эффективной информационной поддержки образовательных организаций и создание условий для эффективного использования современных информационных технологий. В то же время, использование любого нового образовательного контента требует разработки методического аппарата для его использования, что обуславливает выбор темы и актуальность представленной работы.

Цель работы – изучение возможностей ресурсов ФГИС «Моя школа» при преподавании органической химии в средней школе.

Задачи, поставленные для достижения цели работы:

1. Выполнить анализ источников информации, посвященных вопросам развития цифрового образования в Российской Федерации.
2. На основе литературного анализа определить основную цель, задачи и преимущества использования ФГИС «Моя школа».
3. Определить содержательные аспекты контента ФГИС «Моя школа», включающие элементы изучения органической химии.
4. Разработать дидактические материалы для изучения отдельных тем органической химии в школе на основе ресурсов ФГИС «Моя школа».

Объект исследования: процесс обучения химии с использованием возможностей ФГИС «Моя школа» на уровне среднего общего образования.

Предмет исследования: использование ФГИС «Моя школа» при преподавании в средней школе.

Теоретико-методологической основой работы выступают: системно-деятельностный и компетентностный подходы, стратегии цифровизации образования, теория развивающего обучения.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Теоретические методы исследования: анализ и синтез педагогической, научной, психологической, методической литературы по проблеме исследования; обобщение, сравнение, проектирование уроков.

2. Эмпирические методы исследования: анкетирование, наблюдение, и педагогический эксперимент.

3. Математические методы обработки данных педагогического эксперимента.

Изучалась проблема обучения химии в условиях цифровизации образования, анализировались нормативные документы, программы и учебник одного учебно-методического комплекта О.С. Габриеляна. Результаты первого этапа позволили сформулировать цель, задачи исследования, определить объект, предмет и отобрать методы исследования. На втором этапе (ноябрь–декабрь 2023 г.) разрабатывались и проверялись в условиях школьной образовательной практики уроки, задания, по использованию ресурсов ФГИС «Моя школа» в обучении химии в 10 классе. Третий этап (апрель–май 2024 г.) был посвящен написанию и оформлению результатов работы.

Теоретическая значимость: состоит в обобщении и систематизации материала по использованию ресурсов ФГИС «Моя школа» в обучении органической химии в школе.

Практическая значимость работы состоит во внедрении в практику школьного обучения химии методов, форм и приемов, направленных на использование ЦОР ФГИС «Моя школа».

# **ГЛАВА 1. ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ И УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

## **1.1 Сущность и значение цифрового образования в РФ**

Компьютеры полностью изменили процесс обучения. Новые технические возможности всегда привлекали внимание ученых, стимулируя проведение исследований, направленных на выявление их эффективности. Термин «компьютеризация» относится к использованию компьютеров в производстве, передаче, хранении и воспроизведении информации. Этот процесс приводит к усовершенствованию средств поиска, хранения, передачи и обработки информации за счет расширения применения компьютерной техники.

С развитием технологий компьютеры стали неотъемлемой частью образования и науки. В прошлом учебные заведения только начинали знакомить своих студентов с возможностями компьютеров, и использование их в учебном процессе было чем-то невероятным.

Если вернуться на 15 лет назад, то в школах и университетах студенты только знакомились с компьютерами, и вопрос об их интеграции в образовательный процесс не развивался. Однако сегодня нельзя представить себе образование без использования компьютерной техники.

В современном мире информация играет ключевую роль в развитии общества, и классические подходы к ее использованию становятся устаревшими. В своей статье Л.В. Шмелькова подчеркивает, что для успешной адаптации к цифровой экономике необходимо владеть цифровыми технологиями и уметь применять их в рамках профессиональной деятельности. Однако, помимо владения технологиями, также важно уметь анализировать и интерпретировать большие объемы информации, которые доступны в цифровой эпохе. В современном мире информация становится

не только фундаментом прогресса, но и мощным инструментом в руках компетентного специалиста.

Понятие «информатизация» подчеркивает совокупность способов накопления знаний (информации), зафиксированных на носителях в базах данных с помощью компьютерных технологий. Это понятие обозначает процессы, направленные на развитие телекоммуникационной инфраструктуры, на интеграцию компьютерных средств информационных и коммуникационных технологий [13].

Процесс информатизации связан с созданием и использованием информации, она становится ключевым ресурсом для общественного развития. Интеллектуальность, созидательность и демократичность общества обеспечиваются процессами информатизации. Развитие телекоммуникационной инфраструктуры и интеграция компьютерных технологий являются основными направлениями информатизации. Создание, распространение и использование информационно-коммуникационных технологий происходит комплексно и целенаправленно.

Возможности, которые появляются перед обучающимися благодаря информатизации образования, сделают доступными неограниченные информационные ресурсы. Основной задачей становится умение правильно управлять информацией и находить необходимую [22].

Процесс глобализации информационного потока благодаря информатизации приводит к интеграции научного знания в социокультурные процессы. Однако этот процесс не всегда имеет положительные стороны. Отрицательные аспекты информатизации включают отчуждение человека от реальности, увеличение цифрового и информационного неравенства, распространение информационных конфликтов, а также увеличение случаев психических заболеваний из-за информационных перегрузок. Кроме того, научная информация часто теряет свою ценность из-за унификации и бюрократизации [13].



Цифровизация, заменяющая информатизацию и компьютеризацию, привнесла новый уровень в преобразование информации в цифровую форму. Это способствует повышению эффективности экономики и комфорта человека, улучшая доступность и мобильность. Интернет стал площадкой для распространения опасной и неподобающей информации, которая проникает легко и бесплатно. Возникают различные случаи мошенничества, краж и утечек данных через сеть. Одной из основных задач цифровизации является реконструкция образовательных сервисов и преобразование процессов в образовании высшего уровня.

В определенных областях цифровой экономики или в определенных регионах мира, информатизация может быть рассмотрена как составляющая цифровизации, касающаяся доступности, качества и наличия инфраструктуры.

Цифровая революция на современном этапе характеризуется огромной скоростью внедрения новых технологий и информационных систем. Если смена громоздких ЭВМ на персональные компьютеры заняла десятки лет, то в настоящее время смена технологических укладов может происходить буквально за несколько месяцев. На сегодняшний день общество находится на этапе четвертой индустриальной революции, базирующейся на синтезе существующих автоматизированных и новых цифровых технологий, в том числе, на основе потенциала Интернет-ресурсов.

В процессе своего становления цифровизация начала активно внедряться с улучшением доступа к сети Интернет, созданием новых цифровых устройств и развитием социальных платформ. Эти изменения требовали больших изменений в технологиях, организационной структуре и культуре компаний. Главной задачей стало превращение клиентов в партнеров, стимулирование творческого потенциала сотрудников, преобразование продукции в сервис, обеспечение гибкости и естественности бизнес-процессов, а также разработка инновационных моделей бизнеса.

С развитием цифровых технологий, они стали неотъемлемой частью повседневной жизни человека, а процесс цифровизации проник во все сферы общества, включая образование, цифровизация которого заключается в переходе на электронную систему обучения, направленную на повышение цифровой грамотности преподавателей и обучающихся, расширение и развитие материальной базы образовательных организаций, развитие онлайн-обучения, внедрение цифровых программ.

В то же время, отнесение процесса к цифровой трансформации предполагает соответствие определенным требованиям:

- внедрение процесса должно привести к радикальному (в разы) повышению эффективности деятельности организации по основным показателям;

- процесс предполагает использование современных цифровых технологий, характеризующихся экономичностью, масштабируемостью, лабильностью и приспособлением в изменяющейся среде;

- процессы должны иметь сквозной характер, затрагивая одновременно несколько областей трансформации (преподаватель и обучающиеся, участники образовательного процесса и сами процессы и т.п.);

- использование процессов должно сопровождаться накоплением знаний, их анализом на основе применения цифровых технологий с привлечением как сотрудников организации, так и внешних экспертов.

Ранее считалось, что цифровые технологии не изменят образовательный процесс и будут использоваться только как средство для традиционных рабочих процессов. Однако сейчас цифровизация радикально меняет устаревшую методологическую базу школы, открывая доступ к информации не только в текстовом, но и в аудиовизуальном формате, что требует постоянного поиска, отбора и анализа наиболее подходящего контента. Цифровая трансформация образовательной организации должна сопровождаться:

- пересмотром образовательного процесса, его содержания и целей, включая обновление;

– индивидуализацией обучения и воспитания, через изменение методов и организации образовательной деятельности, становится основным подходом;

– система учебно-методических и организационных решений, а также образовательных ресурсов, требуют пересмотра и оптимизации;

– традиционные образовательные процессы и роли всех участников также нуждаются в пересмотре;

– максимальным использованием всех возможностей современных цифровых технологий для оптимизации всех видов работы с информационными ресурсами.

ИКТ интеграция – ключ к развитию учащихся, обеспечивающая творческое обучение и воспитание. Информатизация – эффективный инструмент методологии, технологии и практики разработки оптимального использования для образования. Важной задачей системы образования является формирование информационной культуры учащихся, несущей элемент общечеловеческой культуры и необходимую для существования в обществе [18; 20].

Дети, которые еще не учатся, в большей степени заинтересованы в цифровых технологиях, так как они уже начинают развивать умения взаимодействия с цифровой средой до начала обучения в образовательных организациях.

При этом, учитель должен осваивать новую систему образования наравне с обучающимся, существенно трансформируя собственную профессию. Поскольку цифровизация образования предполагает высокий уровень самостоятельной деятельности обучающихся, в том числе, изучение и освоение материала, педагог начинает выступать в качестве помощника (тьютора), к которому ученик обращается лишь при острой необходимости. В то же время, речь не идет о полной отмене традиционных занятий, а лишь о повышении эффективности использования технологий онлайн-обучения, введении в образовательный процесс смешанного формата.

Обучение различным умениям происходит на разных ступенях образовательного процесса, однако навыки работы с цифровыми технологиями развиваются и совершенствуются на протяжении всей жизни. Это означает, что цифровизация образования тесно связана с уровнем освоения учителями современных информационных технологий для их применения в процессе обучения. Н.Н. Битюцкая подчеркивает важность развития у педагогов способности находиться в потоке цифровой информации, работать с ней, обрабатывать данные и интегрировать их в новейшие образовательные технологии.

Цифровая образовательная система включает в себя такие ключевые компоненты, как информационные ресурсы, телекоммуникации и системы управления (рис. 1).

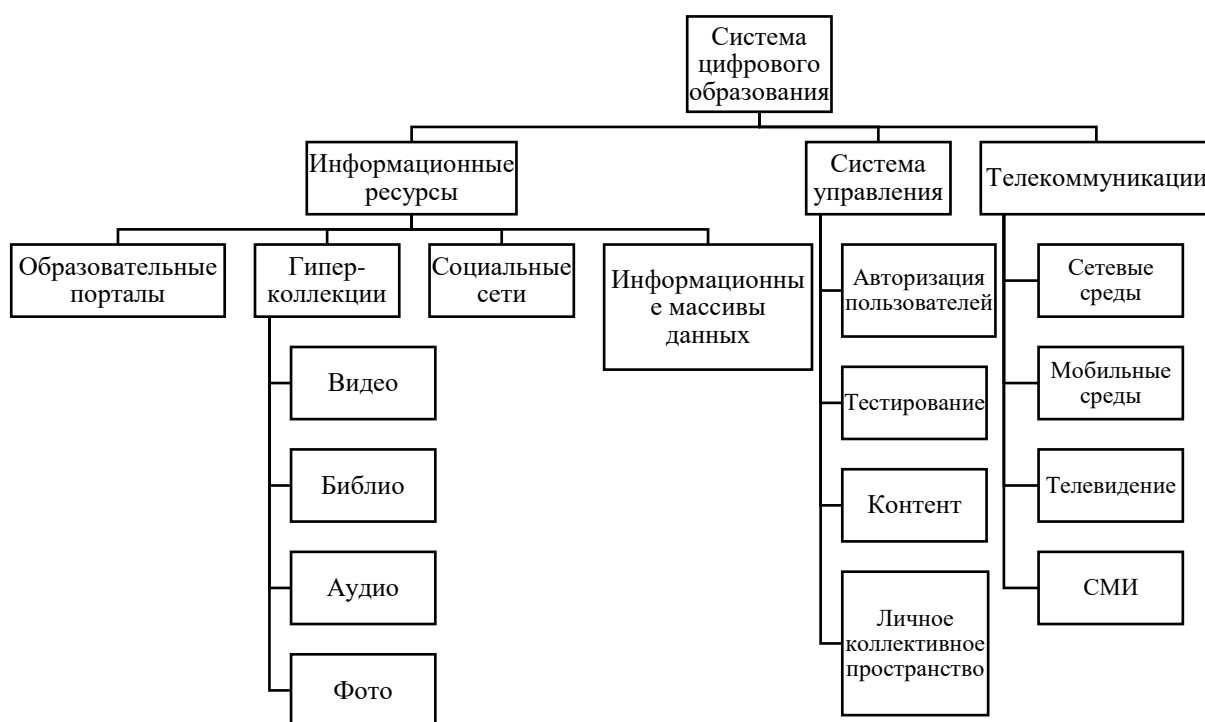


Рисунок 1 – Система цифрового образования [35]

Федеральные государственные образовательные стандарты настоятельно рекомендуют образовательным учреждениям на всех уровнях – от

школ до университетов и учреждений дополнительного образования – создавать условия для осуществления образовательных программ. В этих условиях особое внимание уделяется применению передовых цифровых инструментов для управления, планирования и организации индивидуальной и коллективной работы, а также обеспечению доступа к информационным ресурсам, включая библиотеку, расписание, планирование учебного процесса, личные достижения студентов, учебно-методические материалы по дисциплинам и другие.

Использование информационно-коммуникационных технологий в образовании представляет собой комплексный подход, направленный на достижение обучающимися запланированных результатов обучения в соответствии с федеральными образовательными стандартами. Цифровая образовательная среда также является платформой для взаимодействия всех участников образовательного процесса, включая сотрудников учебного заведения, преподавателей, учащихся и их родителей.

Сравнение позиций разных авторов относительно толкования термина «цифровое образование» в педагогическом дискурсе, позволило выявить базовые категории данного феномена: собственно, цифровое образование, цифровое обучение, цифровой сервис в образовании, цифровая образовательная среда (табл. 1).

По данным таблицы 1, несмотря на различия в толковании терминов, все они объединены общим содержанием: управление образовательным процессом с использованием современных цифровых средств; формирование электронного информационно-образовательного пространства в учебном заведении; планирование и отслеживание динамики учебного процесса и результатов; возможность организации индивидуальной и групповой учебной деятельности с применением цифровых инструментов; способность контролировать и регистрировать учебные достижения студентов.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика толкования термина «Цифровое образование» разных авторов

Категория	Характеристика	Авторы
1	2	3
Цифровое образование	Цифровой аналог традиционного обучения с использованием широкого спектра цифровых инструментов, направленный на расширение возможностей образовательной практики в условиях глобальной трансформации экономики – ее цифровизации [33]	Ф.А. Тугуз
	Изменение парадигмы информационного взаимодействия субъектов образовательного процесса (преподавание, обучение и интерактивный информационный ресурс), которое находится в процессе развития дистанционного обучения [41]	В.Н Ершов Н.В.Ершов О.А. Козлов Ю.В. Михайлов
Цифровое обучение	Процесс потребления информационного контента личностью в цифровой информационно-развивающей образовательной среде [15]	Д.В. Лукашенко.
	Процесс эффективного усвоения знаний и формирования необходимых компетенций цифровым поколением (поколением Z) средствами цифровой образовательной среды [32]	П.Ю. Тазов
	Образовательный контент по обеспечению коммуницирования всех участников обучения (обучающихся и их родителей, педагогов, управляющих органов в области образования, общественности в условиях автоматизированной информационной системы, обеспечивающей взаимодействие всех субъектов цифрового обучения [11]	Н.Б. Кущева В.И. Терехова
Цифровой сервис в образовании	Практики внедрения цифровых решений в развитии цифровых образовательных сервисов, трансформации IT-инфраструктуры, управления кадровым резервом, увеличение качества принятия управленческих решений, ориентированных на достижение «цифровой зрелости» в сфере науки и высшего образования [35]	Агентство по контролю качества образования и развитию карьеры
	Специализированные системы и платформы, учитывающие всю специфику и особенности образовательной системы, ориентированные на возможности улучшения процесса обучения, повышения уровня вовлеченности обучающихся в учебный процесс, изменения методики преподавания [12]	А.Н. Кысса В.А. Авакян.

Окончание таблицы 1

1	2	3
Цифровая образовательная среда	Систематизированные и отвечающие требованиям ФГОС определенные ИКТ-инструменты; общее поле взаимодействия всех участников образовательных отношений; критерий оценки эффективности управления образовательной организацией [10]	Н.Р. Куркина Л.В. Стародубцева
	Комплекс отношений в образовательной деятельности с применением цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов, ориентированный на реализацию субъектами образовательного процесса возможностей освоения культуры, способов самореализации и пр. в направлении формирования ответственного цифрового поведения [39]	О.Н. Шилова
	Системное сочетание условий и возможностей - ИКТинфраструктуры, цифровых сервисов, которые можно применять в процессах обучения, воспитания, развития и социализации человека [8]	В.И. Колыхматов
	Новый инструмент преобразования учебной среды в зону комфорта [40]	И.И. Лысова О.А. Витохина О.В. Волкова

Таким образом, цифровое образование – инновационная система обучения при помощи информационных и электронных технологий, включающая в себя:

- самостоятельную работу с электронными материалами, использованием персонального компьютера, мобильного телефона и других устройств;
- получение консультаций, советов, оценок у территориально удаленного эксперта (педагога), а также возможность дистанционного взаимодействия;
- создание распределенного сообщества пользователей (социальных сетей), ведущих общую виртуальную учебную деятельность;
- доставка электронных учебных материалов в любое время суток;
- повышение информационной культуры и эффективности деятельности через современные технологии;

- освоение и популяризация инновационных педагогических технологий, передача их педагогам;
- возможность получить знания в любой точке планеты;
- обеспечение доступа к высшему образованию для лиц с особыми потребностями в здоровье и развитии [34].

## 1.2 Нормативно-правовое регулирование цифрового образовательного процесса в РФ

Для обеспечения доступности образования различных видов и уровней необходимо создать современную и безопасную цифровую образовательную среду, в которой качество будет на высоком уровне. Необходимость создания данной среды была сформулирована Президентом Российской Федерации в Указе от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Правительство Российской Федерации предусмотрело решение этой задачи при определении основных направлений деятельности на период до 2024 г.

В практике образовательной деятельности активно внедряется понятие «цифрового образования», которое часто встречается в программных документах. Следует отметить, что терминология в этой области является разнообразной и не имеет четкого определения, что приводит к недопониманию как у педагогов, так и у администраторов в сфере образования. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон об образовании) использует следующие термины в области цифрового образования: электронные образовательные и информационные ресурсы (статья 2, пункт 26; статья 18); дистанционные образовательные технологии (статья 13, часть 2; статья 16); электронное обучение (статья 13, часть 2; статья 16); электронная информационно-образовательная среда (статья 16, часть 3); цифровые (электронные) библиотеки (статья 18, часть 1);



профессиональные базы данных (статья 18, часть 1); информационные справочные и поисковые системы (статья 18, часть 1); электронные учебные издания (статья 18, часть 1). При этом только в отношении двух понятий предпринята попытка сформулировать их юридическое содержание.

В образовательном процессе цифровизации подразумевается применение цифровых систем, технологий и ресурсов, которые помогают решать образовательные задачи. Но важно понимать, что цифровая образовательная среда должна включать образовательную составляющую. Обучение и воспитание являются неотъемлемой частью единого процесса образования. В рамках цифровизации, обучение происходит через электронное обучение, а не просто образование. Это проявление духовного процесса осуществляется опосредованно.

В информационной образовательной среде, основные термины для обучения в системе цифрового образования включают электронное обучение, дистанционное обучение и онлайн-обучение, что позволяет признать единство процесса обучения и воспитания через содержание и формы информационных образовательных ресурсов.

В Федеральном законе об образовании и подзаконных нормативных правовых актах наиболее широкое распространение получили два из этих терминов: электронное обучение и дистанционное обучение в формулировке «дистанционные образовательные технологии». Можно без преувеличения сказать, что «электронное обучение» и «дистанционные образовательные технологии» – основные нормативные понятия цифрового образования.

Федеральным законом об образовании (статья 18, часть 1) электронное обучение понимается как организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации, обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и

педагогических работников; дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В образовании обычно используется термин «дистанционное обучение», хотя законодательно закреплён термин «дистанционные образовательные технологии». Необходимо установить единое понимание и стандартизацию используемых терминов в документах. Например, дистанционные образовательные технологии включают в себя методы и инструменты обучения (технологии), но не ограничиваются определенной формой обучения и содержанием образования. Особенность заключается в применении информационно-телекоммуникационных сетей и обеспечении опосредованного (на расстоянии) взаимодействия обучающихся и педагогических работников. Дистанционное обучение — это неотъемлемая часть современной образовательной системы, которая объединяет в себе различные технологии и методы обучения на расстоянии. Существует множество определений и терминов, связанных с дистанционным обучением, но основное их суть заключается в использовании информационно-телекоммуникационных сетей. Электронный компонент становится неотъемлемой частью процесса обучения, что делает дистанционное образование неотъемлемой частью электронного обучения. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии сегодня тесно переплетаются, обеспечивая доступ к знаниям и образованию в любой точке мира. Законодательство регулирует применение этих терминов, стремясь установить четкие рамки и правила для их использования. Понимание различий и сходств между дистанционным обучением и электронным обучением помогает улучшить эффективность и качество образовательного процесса.

Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 в практику образовательной деятельности введён ещё один термин — «онлайн-курсы».

Организации, занимающиеся образовательной деятельностью, применяют электронное обучение и дистанционные образовательные технологии для осуществления образовательных программ. Онлайн-курсы понимаются как способ организации учебных занятий в виртуальной образовательной среде с открытым доступом через интернет. Результаты обучения оцениваются и достигаются благодаря этим технологиям независимо от места нахождения обучающихся и организации, в которой они осваивают образовательную программу. Исходя из наличия доступа к образовательным ресурсам через интернет, возникает возможность прохождения дистанционных онлайн-курсов, что делает их формой дистанционного обучения. Основным понятием в этом контексте является электронное обучение, включающее в себя различные дистанционные образовательные технологии. Таким образом, онлайн-курсы представляют собой пример применения дистанционных образовательных технологий, что позволяет сделать вывод об их значимости в современной образовательной среде.

Нормативно-правовое регулирование электронного обучения включает не только законодательство в области образования, но и законодательство в области информационных технологий, основу которого составляет Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Законодательство в сфере информационных технологий не устанавливает норм для проведения обучения с использованием электронных средств. Поэтому регулирование образовательной сферы с применением электронного обучения основано на законах об образовании.

Электронное обучение, согласно Федеральному закону об образовании, не только технология, но и возможность для реализации образовательных программ. Утверждение перечня профессий, специальностей и направлений подготовки, реализация образовательных программ по которым не допускается применение исключительно электронного

обучения, дистанционных образовательных технологий важно для применения данной технологии при любой форме обучения, как предусмотрено законом (статья 16, часть 3), которое осуществляется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования. На все уровни и виды образования распространяются установленные Федеральным законом об образовании положения по осуществлению образовательной деятельности с применением электронного обучения, включая как основные, так и дополнительные образовательные программы.

Разделение подзаконных нормативных правовых актов, которые регулируют осуществление образовательной деятельности с использованием электронного обучения, можно осуществить на два различных типа: общего содержания и специального содержания. Нормативные акты общего содержания предписывают различные аспекты образовательной деятельности, включая нормы применения электронного обучения; нормативные акты специального содержания посвящены отношениям, связанным с применением электронного обучения.

Проект «Образование», являющийся национальным проектом, реализуется в Российской Федерации. По паспорту проекта его задачи и результаты разделены на федеральные проекты, которые являются структурными единицами. Один из этих федеральных проектов – «Цифровая образовательная среда».

В настоящее время основным фундаментом для осуществления федерального проекта в сфере образования является законодательное закрепление ст. 20 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 24.03.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (далее — «Закон об образовании»), которая определяет правовые основы экспериментальной и инновационной деятельности в образовании [21].

Рассмотрим нормативное определение понятия «цифровая образовательная среда». Согласно п. 3 Положения о проведении на территории отдельных субъектов Российской Федерации эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды, «это совокупность условий для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с учетом функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные и образовательные ресурсы и сервисы, цифровой образовательный контент, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства и обеспечивающей освоение учащимися образовательных программ в полном объеме независимо от места их проживания». (далее по тексту – «Положение о ЦОС») [26]. Изучив определение, можно заключить, что цифровая образовательная среда представляет собой сложное явление, объединяющее различные аспекты электронной информационно-образовательной среды. В Паспорте проекта обнаружены несколько ключевых элементов, которые характеризуют исследуемый феномен. Особое внимание уделено созданию «современной и безопасной цифровой образовательной среды» к 2024 г., которая обеспечит высокое качество и доступность образования всех видов и уровней [25].

В России длительное время активно изучается конституционное право на образование с разных точек зрения. Например, изучается конституционное право на получение бесплатного высшего образования, закрепленное в статье 43 Конституции РФ. Также рассматриваются конституционные основы высшего профессионального образования и конституционное право на образование для различных групп населения. Многочисленные исследования подтверждают важность конституционно-правового измерения образовательной среды и ее востребованность.

В условиях цифровой трансформации общества нормативно-правовое регулирование запаздывает, в то время как модернизация образовательной среды ускоряется все более очевидным и общепризнанным образом. Действующие конституционные нормы не могут быть превышены цифровой трансформацией общества.

Конституционные нормы образования, связанные с цифровой образовательной средой, находятся на базовом уровне конституционно-правовых норм. Они также имеют системную связь с нормами глав 1 и 2 Конституции РФ. Базовым уровнем в цифровой образовательной среде является конституционно-правовой уровень, связанный с нормами об образовании. Право на образование считается частью социально-экономических и культурных прав и свобод. Политика государства направлена на обеспечение равенства прав и свобод человека и гражданина, а также создание условий для свободного развития личности. Доктрина социального государства интегрирует право на образование и обязательства по его обеспечению. Конституционный Суд РФ подчеркивает важность обеспечения права на образование и равенства перед законом (ч. 1. ст. 1, ст. 7, ст. 8, ч. 1 и ч. 2 ст. 19, ч. 1 ст. 21 Конституции РФ).

В правовую систему Российской Федерации были внедрены комплексы норм, соответствующие ч. 4 ст. 15 Конституции РФ. Гарантии доступности образования для каждого человека, которые закреплены в ст. 26 Всеобщей декларации прав человека [3], ст. 2 Протокола № 1 к Конвенции о защите прав человека и основных свобод [27], ст. 28 Конвенции о правах ребенка [9], статьях Конвенции о борьбе с дискриминацией в области образования от 14 декабря 1960 года и ст. 13 Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах, входят в рассматриваемый уровень измерения [17].

Федеральная программа «Цифровая образовательная среда» стремится к осуществлению конституционных гарантий в области образования через инновационные механизмы. В рамках этого проекта

акцент делается на использовании технологий для обеспечения прав граждан на образование. Таким образом, создание и применение цифровой образовательной среды представляют собой важный этап в реализации конституционных гарантий в области образования, построенный на конституционно-правовом исследовании.

#### Выводы по первой главе

1. Цифровое образование представляет собой инновационную систему обучения, которая опирается на информационные и цифровые технологии. Она включает в себя следующие аспекты: индивидуальное изучение электронных материалов с использованием компьютеров, смартфонов и других устройств; консультации и обзоры работ от экспертов-педагогов, доступные через дистанционное соединение; формирование взаимодействующего сообщества учащихся в социальных сетях, которые совместно занимаются виртуальным обучением; круглосуточную доставку учебных материалов онлайн; соблюдение стандартов и требований к электронным учебным материалам и технологиям, а также использование дистанционных обучающих средств; развитие информационной грамотности и освоение современных информационных технологий, что способствует повышению общей продуктивности работы; освоение и распространение инновационных методик обучения среди педагогов. Возможность получения высшего образования для людей с ограниченными возможностями здоровья и развития предоставляется в любое время и в любом месте, где есть доступ к интернету, обеспечивая актуальные знания.

2. Важность создания современной и безопасной цифровой образовательной среды подчеркнута Президентом Российской Федерации в Указе от 7 мая 2018 г. № 204. Национальный проект «Образование» включает в себя Федеральную программу «Цифровая образовательная среда», которая основана на принципах Конституции и гарантирует доступность и качество образования всех уровней. «Цифровая

образовательная среда» в рамках данного проекта представляет собой инновационный способ обеспечения конституционных прав граждан на образование. Ключевым шагом на пути к инновационному развитию и обеспечению конституционных гарантий права на образование является создание и внедрение цифровой образовательной среды в рамках предложенного подхода.



## **ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФГИС «МОЯ ШКОЛА» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

### 2.1 Основные возможности ФГИС «Моя школа» в образовательном процессе

К началу 2021 г. в рамках реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» достигнуты существенные результаты в формировании материально-технической базы ОО. Однако организация образовательной деятельности с использованием цифрового образовательного контента и применением образовательных сервисов осуществляется преимущественно на уровне субъектов, муниципалитетов и конкретных ОО.

Подходы к применению дистанционного образования и подходы к используемым сервисам также отличаются. Отсутствие единых подходов к формированию цифрового портфолио обучающегося, и как следствие – отсутствие достоверной информации об обучающихся разных возрастов, проживающих на различных территориях и нуждающихся в образовательных услугах, негативно сказывается на решении задачи реализации прав граждан на обучение с применением дистанционных технологий на всей территории Российской Федерации, предоставления гражданам стандартизированных централизованных цифровых сервисов.

Отдельный интерес для граждан представляет получение сведений об обучении своих детей, в частности данные о прохождении обучения в различных ОО, осуществляющих образовательную деятельность, включающие в себя общую информацию об ОО, о периодах обучения, об освоенных и осваиваемых образовательных программах, об успеваемости, при этом у граждан отсутствует возможность работы с единым цифровым портфолио обучающегося.

Созданы различные государственные информационные системы Минпросвещения России, а также ИС на уровне субъектов РФ. Но для их использования приходится применять множество точек входа.

ФГИС «Моя школа» – российская образовательная информационная система, созданная для эффективной информационной поддержки органов и организаций системы образования и граждан в рамках процессов организации получения образования и управления образовательным процессом.

Данная федеральная государственная информационная система призвана решить эту проблему путем предоставления единой точки доступа педагогам, учащимся и родителям к качественному образовательному контенту и цифровым сервисам на всей территории РФ.

«Моя школа» объединяет в себе множество сервисов и выступает в роли единой государственной информационной системы РФ для реализации образовательных программ всех уровней основного образования.

Задачами ФГИС «Моя школа» являются:

- создание современной и безопасной образовательной среды;
- равный доступ к качественному образовательному контенту и цифровым сервисам по всей территории РФ для всех обучающихся;
- повышение уровня цифровой грамотности педагогов с использованием дистанционных технологий;
- создание возможностей для вовлечения родителей в процесс образования детей;
- взаимодействие региональных и федеральных систем и использование единых классификаторов, реестров, справочников и форматов взаимодействия.

Данная платформа реализуется на следующих общих принципах:

- реализация однократного предоставления данных в систему для их дальнейшего многократного использования;

- отсутствие необходимости вносить данные, которые уже есть в государственных органах;
- единство описания данных сферы образования и использование единых справочников, классификаторов, реестров для взаимодействия с пользователями системы;
- размещение и использование нормативной справочной информации в федеральной государственной информационной системе "Единая система нормативно-справочной информации" (ФГИС ЕНСИ);
- использование единого механизма для аутентификации и идентификации пользователей на базе ЕСИА;
- единство механизмов взаимодействия системы с иными поставщиками данных посредством СМЭВ;
- полнота, актуальность, непротиворечивость, юридическая значимость и связанность государственных данных, участвующих в информационном обмене;
- непрерывность, своевременность и полнота поступления данных, их адекватность измеряемому процессу, доступность их получения;
- контроль качества данных в части внедрения эффективных автоматических механизмов мониторинга изменений и непрерывной сверки данных из различных источников;
- интерактивный доступ к системе всех пользователей вне зависимости от их территориального размещения;
- обеспечение конфиденциальности, целостности, доступности информации, содержащейся в Системе, и разграничение прав субъектов информации и пользователей, соблюдение установленных законодательством Российской Федерации требований по защите данных;
- обеспечение доступа граждан Российской Федерации к содержащейся в Системе информации, непосредственно затрагивающей их права и свободы, в отношении себя самих и (или) несовершеннолетних детей, родителями (законными представителями) которых они являются;

– снижение дублирования деятельности других систем, участвующих в организации образовательного процесса и управлении ОО всех уровней, реализация принципа максимальной интеграции;

– в случае необходимости применения стороннего программного обеспечения – применение свободно распространяемого программного обеспечения либо программного обеспечения, происходящего из Российской Федерации и внесенного в соответствующий перечень, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд» либо программного обеспечения со свободными лицензиями;

– безвозмездность доступа к функционалу и информации, размещенным в Системе, для всех участников Системы.

Участниками Системы являются (рис. 2):



Рисунок 2 – Участники системы

Важно обратить внимание на то, что зарегистрированные пользователи, не прикрепленные к какой-либо образовательной организации, имеют доступ к Системе исключительно в части размещенных в ней ограниченных публичных данных.

Основные сервисы и их функционал приведены ниже (рис. 3):

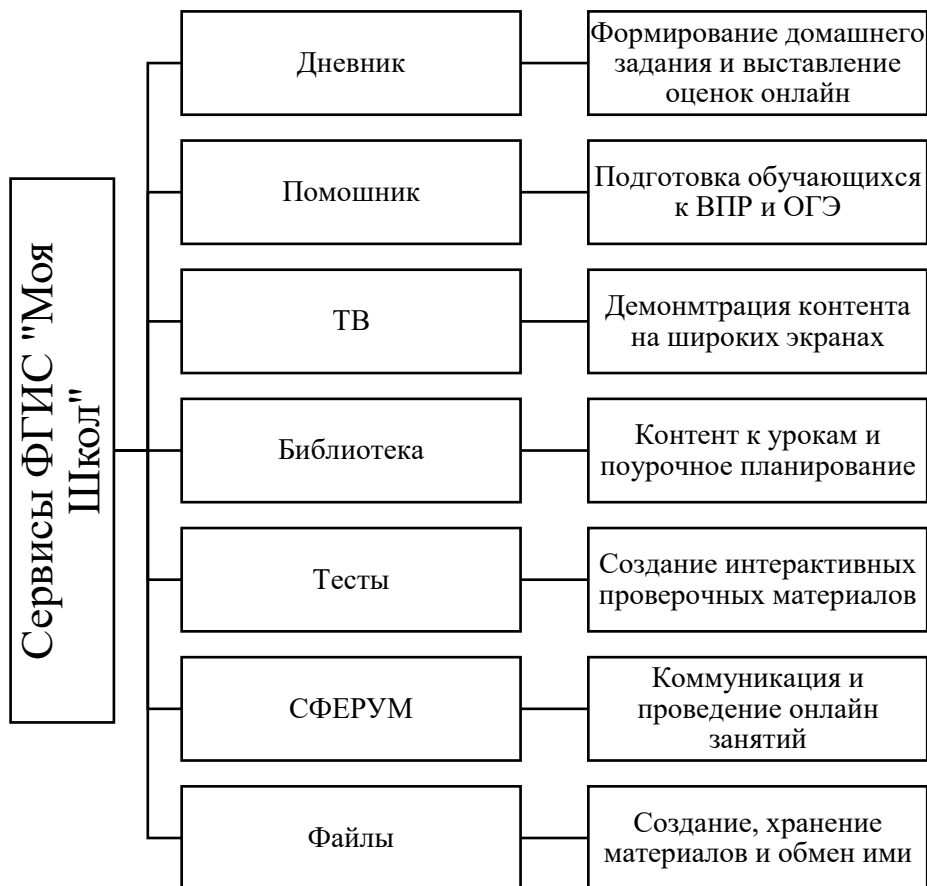


Рисунок 3 – Сервисы ФГИС «Моя школа» [37]

Более подробно укажем функции сервисов и их роль в образовательном процессе.

С помощью сервиса «Мои файлы» педагогический работник может создавать, хранить, редактировать документы в привычных для пользователя форматах – текстовые документы, таблицы, презентации. Данный сервис является безопасным облачным хранилищем данных и дает возможность для совместной работы над документами пользователям ФГИС «Моя школа». Подсистема позволяет предоставлять в доступ файлы другим пользователям системы (рис .4).



Рисунок 4 – Сервис «Мои файлы» [37]

Сервис «Библиотека» является маркетплейсом цифрового образовательного контента. Все материалы, представленные в разделе «Библиотека», разработаны экспертами, чтобы упростить подготовку к урокам и сделать их интересными и современными. Весь контент «Библиотеки» является верифицированным. В каталоге «Библиотеки» материалы по 32 учебным предметам и классным часам для учащихся с 1 по 11 класс. В основе структуры «Библиотеки» лежит учебно-тематический классификатор (рис. 5).

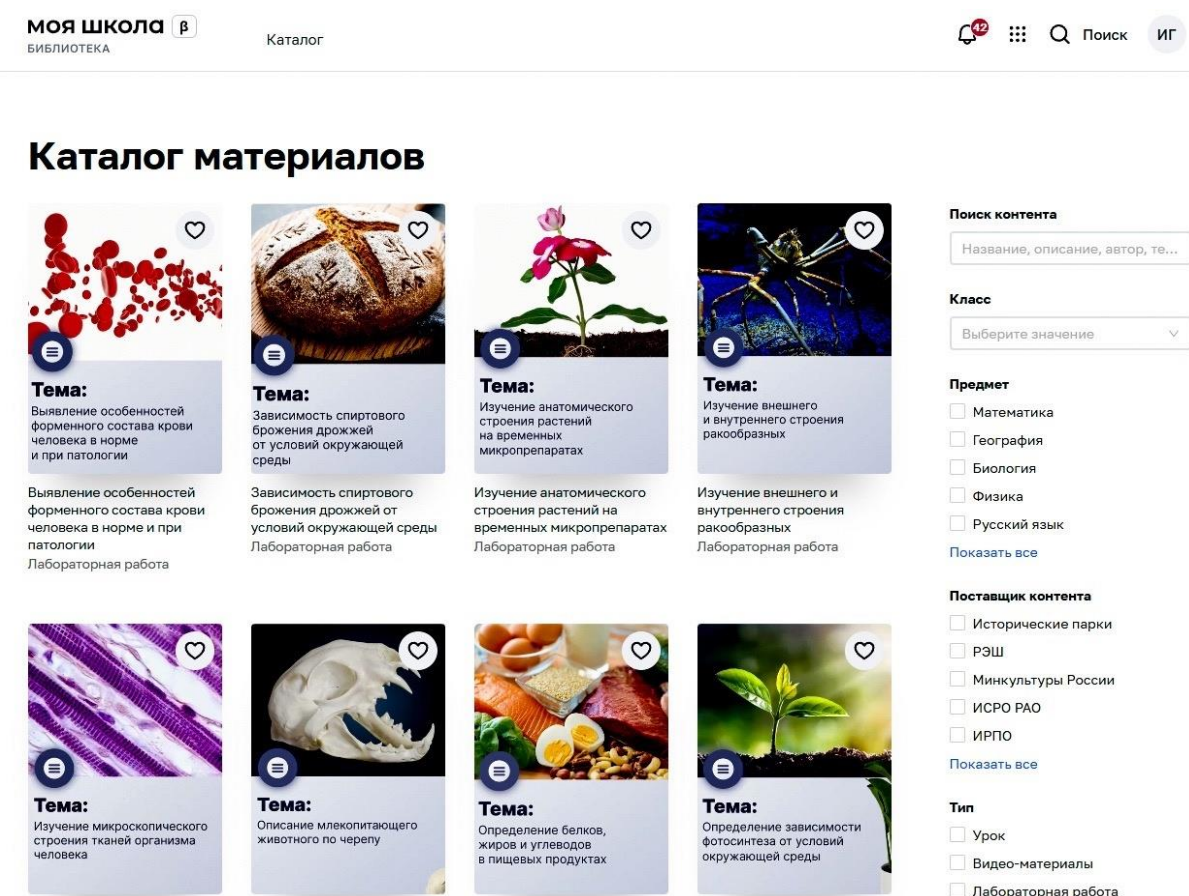


Рисунок 5 – Сервис «Библиотека» [37]

Библиотека цифрового образовательного контента Академии Минпросвещения России – масштабная база знаний, созданная по всем предметам и темам школьной программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, федеральными образовательными программами и универсальным тематическим классификатором, с использованием самых современных инструментов визуализации образовательных материалов.

Основная единица содержания цифрового образовательного контента (урок) определяет логическую последовательность освоения учебного материала и имеет блочно-модульную структуру:

- вхождение в тему урока;
- освоение нового материала;
- применение изучаемого материала;
- проверка приобретенных знаний;
- подведение итогов, домашнее задание.

Сервис «Библиотека» включает различные виды образовательных материалов, которых насчитывается более 45. К ним относятся интерактивные виртуальные лаборатории, различные тренажеры, видеоматериалы, а также схемы, которые носят название инфографика.

Разрабатываемый цифровой образовательный контент проходит содержательную экспертизу, а также экспертизу на соответствие требованиям информационной безопасности. А также входит в федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования.

Сервис «Тесты» позволяет педагогу осуществлять контроль за усвоением учебного материала обучающимися. Несмотря на то, что данная система автоматизированная, то есть автоматически может проверить ответы учеников, она проверяет и развёрнутый ответ. При этом учитель

может следить за ходом осуществления контроля знаний, а также за результатами обучающихся (рис. 6).

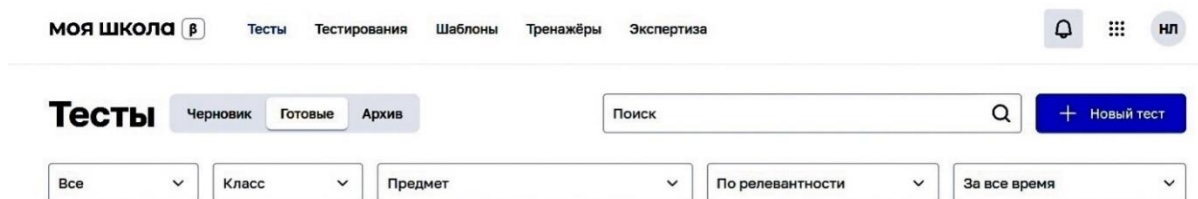


Рисунок 6 – Сервис «Тесты» [37]

Благодаря интеграции ФГИС «Моя школа» с региональными электронными журналами/дневниками педагог на странице данного сервиса может видеть расписание, домашнее задание и оценки учеников своих классов.

ФГИС «Моя школа» играет важную роль в управлении образовательным процессом и обеспечивает равный доступ учащихся к качественным образовательным ресурсам. Платформа предоставляет учителям разнообразные инструменты и ресурсы для трансформации учебного процесса и адаптации его под нужды конкретных учеников. С помощью «Моя школа» учителя могут изменять содержание уроков, организацию занятий и методические подходы в соответствии с потребностями и интересами учащихся.

Платформа также облегчает коммуникацию между участниками образовательного процесса – учителями, учениками, родителями, администрацией школы. Это способствует повышению прозрачности выполнения образовательной программы, обмену информацией, объяснению заданий, проведению консультаций и обратной связи.

«Моя школа» также способствует развитию цифровых навыков учащихся, что важно в современном мире информационных технологий. Платформа предлагает доступ к образовательным ресурсам, онлайн-курсам, учебным материалам, что обогащает образовательный опыт учеников и помогает им эффективнее учиться.



## 2.2 Основные возможности ФГИС «Моя школа» в образовательном процессе при обучении органической химии

Преимущества использования ФГИС «Моя школа» имеются как для учителей, так для учеников и их родителей (законных представителей). Для педагогов платформа предоставляет доступ к качественным учебно-методическим материалам на федеральном уровне, что помогает учителям развивать свое профессиональное мастерство, улучшать качество образования и эффективнее организовывать учебный процесс. С помощью ФГИС «Моя школа» ученики могут улучшать свои знания в различных областях благодаря доступным образовательным ресурсам. Они могут следить за своей успеваемостью, получать информацию о событиях в системе образования, а также эффективно общаться с учителями и получать помощь в учебном процессе. Родители, в свою очередь, могут быть уверены, что их дети учатся с использованием верифицированных и проверенных материалов. Они могут следить за успехами своих детей, контролировать процесс обучения и быть в курсе всех событий, связанных с образовательным процессом.

Поставщиками образовательного контента для ФГИС «Моя школа» являются: РЭШ, Исторические парки, Правильное кино, Академия Минпросвещения России (библиотека цифрового образовательного контента), ИРИ, Общество «Знание», ИСРО РАО, Минкультуры России. Следует отметить, что весь предоставляемый данными поставщиками образовательный контент является верифицированным, прошедшим экспертизу по 31 критерию.

Из всех поставщиков образовательного контента ФГИС «Моя школа» методические разработки для предметной области «Химия» предоставляют только Российская электронная школа и Академия МинПросвещения России (библиотека цифрового образовательного контента – ЦОК) [37].

Для полного использования функционала системы РЭШ необходима регистрация через Госуслуги, при этом необходимо иметь прикрепление к какому-либо образовательному учреждению.

Все цифровые уроки технологии библиотеки ЦОК разработаны в соответствии с традиционным подходом к проектированию учебного процесса и разделены на этапы.

Первый этап включает введение в тему урока и создание условий для осознанного усвоения нового материала. На этом этапе учащиеся занимаются следующими видами деятельности: мотивация к учебной деятельности, актуализация базовых знаний и постановка целей.

Второй этап посвящен изучению нового материала. На этом этапе обучающиеся занимаются изучением нового учебного контента и проводят контроль за его первоначальным усвоением.

Третий этап предполагает использование усвоенного материала путем выполнения заданий из реальной жизни, что развивает функциональную грамотность обучающихся. С помощью этого этапа возможна реализация межпредметных связей и систематизация изученного.

Четвертый этап направлен на проверку полученных знаний, умений и навыков.

Пятый этап, как и в традиционном уроке, посвящен домашнему заданию, но при этом включает рефлексию учебной деятельности.

Столь важным является широкий спектр методических и дидактических приемов, которые находят применение в уроках по химии, представленных в цифровом формате. Помимо традиционных образовательных инструментов, таких как аудиофайлы, видеоролики, графические материалы, тесты и листы для самооценки, также используются инновационные методы обучения: мультимедийные тесты, интерактивные статьи, тексты и справочные материалы, виртуальные лаборатории.

Анализируя соответствие Федеральной рабочей программы среднего общего образования с библиотекой Министерства Просвещения и

Российской электронной школой, можно прийти к выводу, что все темы соответствуют ФРП. К тому же, как в РЭШ, так и в ЦОК предлагаются практические работы, но в платформа Российской электронной школы имеет возможность использования виртуальной химической лаборатории, что в свою очередь является преимуществом в формате дистанционного обучения.

На обеих платформах имеются задания для закрепления изученного материала. Данные каталоги упражнений предлагают задания разной сложности, то есть от простых к сложным.

В библиотеке Министерства Просвещения и в библиотеке РЭШ имеются видеоролики, для лучшего понимания, изучаемого материала. На платформе РЭШ данные роли являются необходимыми и входят в структуру урока. В библиотеке ЦОК видеоролики располагаются в дополнительных материалах и носят дополняющий характер. При этом ЦОК предлагает, не простое просматривание видео, имеется ряд заданий, связанный с материалом видео, чего нет в системе РЭШ.

Если говорить об углубленном уровне изучения химии, то в системе ЦОК появляются такой раздел, как проектная работа. Где подробно расписываются этапы проектной деятельности школьника и предлагается методика по ее выполнению.

Таким образом, перечисленные ресурсы ФГИС «Моя школа», безусловно, оказывают помощь учителям химии при подготовке и проведении уроков, соответствуя при этом Федеральной рабочей программе.

Выводы по второй главе:

1. Государственная информационная система «Моя школа» – это комплексная платформа, созданная для поддержки образовательных учреждений и их участников в России. Ее целью является улучшение доступа к образовательным материалам и цифровым сервисам для

педагогов, учащихся и родителей по всей территории страны. Это интегрированная информационная система, объединяющая различные сервисы и функционирующая как единый информационный портал в рамках российской образовательной сферы. Данная система способствует формированию управленческой модели образовательного процесса, основанной на принципах доступности и верификации образовательных ресурсов для всех учащихся. ФГИС «Моя школа» предоставляет инструменты для развития и адаптации образовательной деятельности, включая ее содержание, организацию и методику.

2. Российская электронная школа и Академия Министерства просвещения РФ предлагают методические материалы для химии в рамках Федеральной Государственной информационной системы «Моя школа». Стоит подчеркнуть, что все материалы, предоставленные этими организациями, прошли тщательную оценку экспертами по 31 параметру. Уроки из цифровой библиотеки ЦОК созданы в соответствии с классическими методиками обучения и разбиты на логические этапы. Российская электронная школа предлагает дополнительно использовать виртуальную химическую лабораторию, что является особенно ценным для дистанционного обучения. Ресурсы, доступные в ФГИС «Моя школа», являются надежным помощником учителям химии в процессе подготовки и проведения уроков, полностью соответствуя требованиям Федеральной рабочей программы.

## **ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ФГИС «МОЯ ШКОЛА» И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УРОКОВ**

### 3.1 Методические приёмы использования ресурсов ФГИС «Моя школа» при изучении классов органических соединений

Интеграция разнообразных цифровых образовательных платформ в процесс обучения значительно улучшает учебную методику, превосходя по эффективности другие технические инструменты, доступные учителям. Применение цифровых инструментов на занятиях по химии упрощает усвоение и практическую работу с учебным материалом, стимулирует интерес к знаниям.

Цифровые образовательные ресурсы могут быть весьма эффективны как в процессе освоения нового материала, так и для проведения лабораторных работ и практических занятий с десятого по одиннадцатый классы, для углубленного изучения и закрепления знаний, а также для контроля теоретических знаний и практических навыков. Благодаря таким ресурсам учащиеся могут ознакомиться с химическими элементами и наблюдать за экспериментами, которые по различным причинам невозможно провести на практике.

Для изучения нами выбран блок «Углеводороды», не включая ароматические углеводороды. Изучение каждого класса, как правило, содержит следующие основные этапы: строение молекулы, номенклатура, физические и химические свойства.

Система «Моя школа», как было сказано уже выше, включает такие сервисы как, библиотека Министерства Просвещения и Российскую электронную школу (РЭШ). Обе эти платформы имеют сформированный каталог материалов для использования в образовательном процессе.

В связи с этим, мы решили привести некоторые примеры заданий, которые можно использовать при обучении в формате офлайн и онлайн.

Для изучения темы «Алканы» Система РЭШ, предлагает следующие задания [30].

Задание в форме кроссворда, вопросы которого включают информацию из изученных ранее разделов химии, связанных как с темами органической, так и общей химии (Приложение 1, рис. 1.1). Результатом правильного решения кроссворда является получение ключевого слова «Метан», в связи с чем кроссворд может быть использован на этапе актуализации знаний в теме «Алканы». Его решение позволяет обучающимся быстро включиться в работу, визуально определяя содержание урока. При этом, простота задания позволяет внести элементы самоанализа предыдущих знаний, увлекая учеников и мотивируя их на получение новых знаний.

Одним из важных элементов, с которым связано изучение любого класса органических соединений, является установление общей формулы представителей гомологического ряда, а также способность установить возможную принадлежность соединения к определенному классу на основе знаний этой формулы. В системе РЭШ содержатся тестовые задания, направленные на отнесение ряда углеводородов с приведенными брутто-формулами к классу алканов. Для правильного выполнения задания обучающиеся должны уметь анализировать качественный и количественный состав вещества, правильно руководствуясь знаниями, а также пытаться найти общее и отличное в формулах приведенных соединений. Использование данного задания возможно в разных вариантах. Так, его можно использовать на этапе проверки усвоения новых знаний с целью определить, как ученики запомнили общую формулу алканов. В то же время, задание может быть применено и на этапе изучения нового материала для того, чтобы ученики самостоятельно смогли установить общую формулу на основе выявления общего в представленных брутто-формулах. При таком подходе это задание помогает далее перейти к изучению гомологического ряда алканов и понятию гомологии (Приложение 1, рис. 1.2).

Каталог также включает задание в виде игры – филворд, на отработку таких понятий как «номенклатура», «гомология». Такой тип упражнения помогает развивать логическое мышление, усиливает внимательность и обогащает словарный запас. Решая задания в филвордах обучающиеся сталкиваются с разнообразными словами и понятиями в области химии, что способствует расширению кругозора и освоению новой лексики. При прорешивании заданий с номенклатурой веществ, устанавливать логические связи между ними и использовать контекст для правильного заполнения клеток. Такой тип заданий можно использовать как на этапе актуализации знаний, так и для проверки первичного понимания пройденного материала (Приложение 1, рис. 1.3).

Изучение пространственной структуры типичного представителя гомологического ряда органических соединений является важным этапом в обучении химии. Рассмотрение молекулярной структуры алканов позволяет обучающимся понять принципы и свойства органических соединений, а также развивает их представление о трехмерных формах молекул. Сборка фрагментов шаростержневой молекулы алкана предоставляет ученикам возможность визуализировать структуру молекулы в пространстве, что способствует развитию пространственного мышления, формированию навыков логического мышления и воображения. Обучающиеся учатся анализировать трехмерное расположение атомов в молекуле, понимать взаимосвязи между атомами и группами атомов, а также видеть структуру молекулы в целом. Этот процесс также способствует развитию познавательного интереса учащихся к химии и молекулярной структуре органических соединений. Ученики учатся анализировать и оценивать молекулярные модели, что помогает им лучше понять и запомнить химические концепции. Таким образом, изучение пространственной структуры алканов и других органических соединений важно не только с точки зрения усвоения химических знаний, но также для развития когнитивных и визуально-пространственных навыков учащихся (Приложение 1, рис. 1.4).

Имеется обобщающее задание, которое направлено на закрепление номенклатуры предельных углеводородов, пространственной структуры молекул и физические свойства. Решая кроссворды, обучающиеся активизируют мыслительные процессы, проявляют сообразительность и ассоциативное мышление при подборе правильных слов и терминов. Также кроссворды способствуют тренировке памяти, так как запоминание слов и понятий стимулирует мозг к более эффективной работе. Кроме того, кроссворды способствуют развитию логического мышления, поскольку решение головоломок требует анализа, логических умозаключений и сопоставления информации. Игра в кроссворды также способствует тренировке внимания и концентрации, так как для успешного решения каждого задания нужно быть внимательным и сосредоточенным (Приложение 1, рис. 1.5).

Пятым упражнением в каталоге является очень непростое задание, где необходимо задействовать логику и навыки работы с шаростержневыми молекулами. Ассоциативное мышление подскажет школьникам, что количество углов в геометрических фигурах, будет равняться количеству атомов углерода в молекулах, но круг может ввести заблуждение, зная пространственную структуру первого члена гомологического ряда, обучающиеся поймут, что такой фигуре, не имеющей углов будет соответствовать метан (Приложение 1, рис. 1.6).

Следующее задание направлено на отработку навыка написания развернутой формулы представителей алканов, но при этом в ходе урока должны быть сформированы знания о сигма- и пи- связях. Основываясь на этом выполнение упражнения не занимает много времени (Приложение 1, рис. 1.7).

Двумя последними заданиями являются задачи. В ходе решения, обучающиеся осуществляют сложную мыслительную деятельность, которая определяет развитие как содержательной стороны мышления (знания), так и действенной (умение). Теснейшее взаимодействие знаний и



умений – основа формирования различных приемов мышления. При этом формируются метапредметные универсальные учебные действия, которые включают, в частности, понимание текста, умения его структурировать, выделять главное и второстепенное, основную идею, выстраивать последовательность описываемых событий, обнаруживать нужную информацию в тексте, обобщать и интерпретировать её, овладение основами смыслового чтения. В ходе решения также проверяется умение писать уравнения химических реакций, характеризующих свойства изучаемого класса соединений, и реализуется работа с понятием «Количество вещества» (Приложение 1, рис. 1.8–1.9).

Библиотека ЦОК по теме «Алканы» предлагает более обширный каталог заданий, но весь он состоит из тестовых заданий, что и отличает его от Системы РЭШ [37]

Первый урок, посвященный строению, гомологическому ряду и физическими свойствами включает актуализацию знаний, состоящую из нескольких тестовых заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов, задания, которые предполагают вписывание ответа. Они направлены на определение длины и полярности связей в молекулах неорганических соединений, а также их агрегатного состояния, как физического свойства, на рассмотрение электронной структуры атома углерода. Изучение электронной структуры атома углерода имеет важное значение в контексте органической химии, так как углерод является основным элементом в органических соединениях и формирует различные типы связей, от простых углерод-углеродных до углерод-кислородных и углерод-азотных. Последнее 6 задание предполагает введение ответа, после написания реакции горения, как химического свойства неорганических веществ (Приложение 2, рис. 2.1–2.6). После основного этапа урока, имеется модуль «Проверка первичного усвоения», который включает 14 тестовых заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов, 2 задания на установление последовательности, 6 заданий, где ученику предлагается

вписать правильный ответ, а также 2 задания с развернутым ответом, который можно прикрепить в электронном формате. Приведенные задания соответствуют материалу урока, следовательно, при выполнении не должно возникнуть затруднений при их выполнении (Приложение 2, рис. 2.7–2.30).

Второй урок по данной теме посвящен понятиям: «Номенклатура», «Изомерия углеродного скелета». Первым этапом является «Мотивирование на учебную деятельность», включает в себя интерактивный тест на 6 заданий, типы заданий такие же как было описано выше. Они направлены на материал прошлого урока, то есть строение, гомологический ряд и физические свойства. При необходимости учитель может оценить данную работу, так как к этому тесту предлагается система оценивания (Приложение 2, рис. 2.31–2.35). После основного этапа урока, который включает 2 видеофрагмента, в которых рассказывается о номенклатуре и изомерии алканов, следует модуль «Проверка первичного усвоения». Проверка включает 6 заданий, связанных с темой, представленных в виде тестовых заданий (Приложение 2, рис. 2.36–2.41). Также урок включает модуль «Самопроверка, диагностика». В этот раздел входит 5 заданий в формате ЕГЭ, упражнения 1 и 4–5 – базового уровня сложности, а 2–3 – повышенного (Приложение 2, рис. 2.42–2.46).

Третий урок по теме «Алканы» направлен на установление нахождения представителей данного класса органических соединений в природе, изучение химических свойств, получение и применение. Как и в других описанных уроках присутствует этап «Мотивирование на учебную деятельность». Он включает в себя интерактивный тест на 5 заданий разного уровня сложности. При его выполнении ученики должны знать физические свойства алканов, номенклатуру разветвленных соединений, при этом проверяются умения: называть разветвлённые алканы, давать название по структурной формуле углеводородного скелета, определять изомеры, находить названия по структурной формуле углеводородного скелета (Приложение 2, рис. 2.47–2.51). После основной части урока, где

предлагается работа с видеороликом, то есть в ходе просмотра учащимся необходимо ответить на перечень вопросов, снова идет этап «Первичная проверка понимания». Содержит интерактивный тест с заданиями разного уровня сложности. Тест проверяет знание способов получения алканов, знание способов нахождения алканов в природе и способов их получения, знание генетической связи алканов с веществами других классов, знание химических свойств, а также умение решать расчетные задачи на объемные отношения газов в химических реакциях (Приложение 2, рис. 2.52–2.53). По окончании урока следуют модуль «Самопроверка. Диагностика», состоящий из интерактивного теста в форме ЕГЭ из 5 вопросов, задания 1–4 базового уровня сложности, а 2, 3, 5 – повышенного. Он проверяет знание гомологического ряда алканов, знание номенклатуры и изомерии алканов, химических свойств и способов получения алканов, умение решать задачи на вывод молекулярной формулы вещества по общей формуле гомологического ряда (Приложение 2, рис. 2.57–2.61).

Следующей темой в разделе «Углеводороды» является – «Алкены».

Система РЭШ, предлагает следующую подборку заданий [30].

На этапе актуализации перед учениками ставится проблемный вопрос. При этом обучающиеся активно включаются в ход урока. Они уже не получают готовое знание, а должны, опираясь на свой опыт и умения, найти способ разрешения новой проблемы. Еще один важный момент: проблемная ситуация заставляет детей осознавать недостаточность своих знаний, побуждает к поиску новых знаний и умений. А поиск – одно из главнейших условий развития творческого мышления. Кроме того, такое построение урока работает на мотивацию к обучению. Ответом является этилен – первый член гомологического ряда алкенов. В ходе такого задания ученики обретут мотивацию к изучению нового материала (Приложение 3, рис. 3.1).

Основной этап урока представлен видеофайлом, но после его просмотра имеются различные схемы и конспекты, связанные с темой

занятия. После этого имеются тренировочные задания, которые направлены на первичное усвоение полученных знаний.

Первое задание направлено на работу с номенклатурой, а именно по названию веществ необходимо установить принадлежность к изучаемому классу органических соединений. При этом обучающиеся руководствуются изученными правилами написания названий (Приложение 3, рис. 3.2).

Следующее задание представлено задачей, которая связана с написанием химической реакции, характеризующее химические свойства алкенов. Решение задач – комплексная работа, так как учащимся нужно применить не только математические знания, но и знания в области химии, а именно правила написания уравнений химических реакций, понятие «Количество вещества». В ходе решения задачи развиваются навыки работы с текстом, логическое мышление (Приложение 3, рис. 3.3).

Третье задание включает в себя установление соответствия между исходными веществами и продуктами взаимодействия с хлороводородом. В ходе выполнения задания реализуется работа с правилом Марковникова и исключениями из него. Такой тип заданий можно применять на любом этапе урока и использовать в других темах. Для некоторых школьников потребуется время для написания формул веществ, так как в самом задании даны только названия. В целом сложность такого задания – базовая (Приложение 3, рис. 3.4).

В каталоге также присутствуют задания, где необходимо вставить пропущенные слова в тексте. Четвертое задание имеет такой тип и связано с гибридизацией атома углерода при двойной связи. Учащимся необходимо знать, чему равняется валентный угол при  $sp^2$ -гибридизации и какое строение при этом будет иметь молекула. Таким образом, реализуется пространственное мышление учащихся, что немаловажно при изучении класса органических соединений (Приложение 3, рис. 3.5).

Следующее задание имеет вид филворда. В разбросанных по полю буквам, необходимо найти трех гомологов этилена. Упражнение такого

рода для школьников не составляет труда, при этом активизируется их деятельность, развивается внимательность и абстрактное мышление (Приложение 3, рис. 3.6).

Далее в задании представлена цепочка уравнений химических реакций с неизвестными, которые необходимо найти. «Цепочки» — это оптимальный способ проверить большой объём знаний. Для выполнения таких упражнений со схемами превращений необходимо знать: номенклатуру; способы получения алкенов, химические свойства, в том числе продукты термического разложения веществ, а также механизмы реакций (Приложение 3, рис. 3.7).

Седьмым упражнением в качестве тренировки является тестовое задание с выбором нескольких правильных ответов. Оно посвящено такому понятию как «изомерия». Необходимо найти изомеры соединению пентен-1. На ряду с этим проверяется и знание номенклатуры, а именно написания формул веществ по названию (Приложение 3, рис. 3.8).

Заключительным заданием является кроссворд, который обобщает полностью пройденный материал, включая исторические аспекты. Как говорилось выше, кроссворд – это универсальное задание, при прорешивании которого развивается логика, применяются полученные знания и реализуется самоанализ., проделанной работы (Приложение 3, рис. 3.9).

Библиотека Министерства Просвещения отводит теме «Алкены» 2 урока. По сравнению с Системой РЭШ снова приведен большой каталог заданий [37]

Первый урок посвящен строению, гомологическому ряду, номенклатуре и изомерии алкенов. Он начинается с модуля «Мотивирование на учебную деятельность». Суть данного этапа, состоит в том, чтобы сконцентрировать внимание обучающихся на изучаемом материале, заинтересовать их, а также показать необходимость или пользу изучения материала. Представлен этот модуль 7 тестовыми заданиями с выбором одного или нескольких правильных ответов и 1 заданием, где необходимо

решить задачу и вписать правильный ответ. Некоторые упражнения связаны с материалом прошлого урока, при этом обучающимся необходимо вспомнить, некоторые понятия из общей химии. Основной этап урока представлен видеороликами. Далее следует модуль «Осуществление учебных действий по усвоению нового материала», который включает ряд заданий. Например, «Составь структурную формулу вещества следующего состава  $C_2H_2$ » и предлагается ряд вопросов, которые помогут ученикам выполнить его. При выполнении будет устанавливаться логическая связь между брутто-формулой и структурной формулой, что является необходимым при изучении классов органических соединений. Далее следует задание, которое направлено на изучение пространственного строения, точнее на проверку услышанной информации в видеоролике. Следующее задание направлено на понимание правил составления названия, то есть учащимся предлагается установить соответствие между структурной формулой вещества и его названием. Далее следуют задание, которое направлено на изомерию алкенов. В данном упражнении предлагается посмотреть на схему, которая включает в себя виды изомерии, характерной для алкенов, и ответить на вопросы, предполагающие ответ в виде примера, то есть ученики самостоятельно должны подобрать пример к конкретному виду изомерии. Отдельное внимание уделяется пространственной изомерии. Следующий модуль, который необходим для успешного прохождения урока – «Проверка первичного усвоения». Он включает 7 заданий, представленных виде теста. Вопросы данного теста непосредственно связаны с темой урока. Также в этом уроке имеется модуль «Выполнение межпредметных заданий и заданий из реальной жизни». Заданием из реальной жизни является установление светильного газа, который использовался для освещения улиц во времена Д. Н. Нелюбова. По заданию учащимся необходимо выбрать из перечня газов, газообразные вещества, представленные алкенами, но ответ требуется дать по систематической номенклатуре. Межпредметное задание опубликовано в

виде задачи, в которой необходимо установить плотность воздуха светильного газа. Еще одна задача из реальной жизни, представлено в виде предложения помочь хозяйке разложить продукты в холодильнике, что бы они оставались свежими как можно дольше. Урок в библиотеке ЦОК имеет ряд заданий в форме ГИА (ОГЭ/ЕГЭ). Упражнения направлены на установление соответствия между формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, между формулой и классом органических соединений, к которому оно принадлежит, а также на выбор двух правильных утверждений характерных, для первого члена гомологического ряда – этилена (Приложение 4, рис. 4.1–4.29).

Второй урок по теме «Алкены» посвящен химическим свойствам, получению и применению. Как и в других уроках первый модуль направлен на поднятие мотивации обучающихся для изучения новой темы. Мотивационный этап включает ряд тестовых заданий, включающих материал предыдущего урока, а именно строение, номенклатуру и изомерию, гомологический ряд алкенов. Тест имеет 4 упражнения повышенного уровня сложности, и 1 задание повышенного уровня, представленного цепочкой уравнений. При этом в данном уроке имеется этап «Актуализация опорных знаний». Задание этого этапа, направлено на работу с изображением пространственной структурой молекулы этилена. При выполнении обещающемуся нужно распознать вещество и ответить на вопросы, касающиеся пространственного строения, при этом школьникам необходимо предположить о реакционных способностях веществ данного класса органических веществ. Данное задание. Можно использовать на уроке как онлайн формате, так и офлайн. Преимущества использования на уроке этого упражнения в том, что создается диалог между учителем и обучающимся, в ходе которого педагог может выявить слабые моменты и устранить их. После основного этапа урока, который снова представлен видео, следует модуль «Применение полученных знаний, в том числе в новых ситуациях». Такой этап содержит тестовые задания с выбором одного

или нескольких правильных ответов и задание, где школьнику нужно решить предложенную цепочку уравнений и вписать названия получившихся веществ по систематической номенклатуре. Тестовые задания направлены на установление соответствия между схемой реакции и продуктом/продуктами окисления, также на проверку понимания механизмов реакций, на возможность протекания реакции с теми или другими реагентами. Заканчивается урок домашним заданием, где обучающемуся предлагается заполнить графическую схему применения алкенов, а также написать уравнения реакции наиболее ценных производных (Приложение 4, рис. 4.30–4.44).

Платформа РЭШ не содержит каталога заданий по темам: «Алкадиены», «Алкины», но библиотека Министерства Просвещения содержит уроки по этим темам [37].

Класс органических соединений «Алкадиены» представлен отдельным уроком на платформе библиотеки ЦОК. Начинается изучение с модуля «Мотивирование на учебную деятельность». При этом на мотивирование отведено всего одно задание, направленное на установление структуры углеводорода по массе водорода в процентах, но ответы представлены формулами Кекуле. Достаточное сложное задание, поскольку у многих школьников вызывает затруднение именно графическое изображение формул. Основная часть урока содержит много видео, связанных с получением, применением и понятии о каучуке. Полученные знания школьники могут проверить после просмотра всех видео. Этот этап урока представлен шестью заданиями, пять из которых тестовые. Тестовые задания направлены на проверку понимания общей формулы алкадиенов, изомерию и химические свойства, также имеются задания на установление соответствия между названием мономера и полимера, который можно из него получить, также на установление соответствия между веществами и продуктом их взаимодействия. Последнее задание предполагает заполнение



схемы школьником, направленное на составление реакций получения каучука, начиная с крахмала (Приложение 5).

Следующий урок посвящен классу – «Алкины». Мотивационный этап урока представлен 4 тестовыми заданиями, два из которых с выбором одного правильного ответа и 2 задания с выбором нескольких правильных ответов. Упражнения направлены на проверку знаний по теме «Алкены», а также на проверку знаний по неорганической химии. После основного модуля урока, следует модуль «Осуществление учебных действий по усвоению нового материала», состоящий из перечня вопросов, направленных на строение, номенклатуру соединений изучаемого класса, изомерию. Применить знания, обучающиеся могут на примере конкретных тестовых заданий, связанных с химическими свойствами алкинов, а также при решении задач, предполагающих написание уравнение реакции, характеризующего химические свойства. Помимо этих этапов урока имеется этап, направленный на выполнение меж предметных заданий и заданий из реальной жизни. Платформа автоматически не проверяет ответы, которые дают ученики, но имеется отдельная страница, где обучающиеся сами смогут осуществить контроль. При этом данный каталог предполагает самодиагностику или диагностику знаний по изученному материалу. Задания предполагают установление соответствий между формулой и веществом, между названием реакции и присоединяемым веществом, между схемой реакции и продуктом присоединения, на вставку пропущенных слов в тексте. Затрагиваются такие аспекты, как номенклатура, изомерия, гомологический ряд, химические свойства алкинов (Приложение 6).

При проведении онлайн урока, то есть в рамках дистанционного образования, важно понимать, что информация, которую получает учащийся должна быть предельно понятной, так как учитель не может лично наблюдать за выполнением заданий каждого ученика и помочь в случае возникновения трудностей.

В рамках проанализированного каталога уроков можно использовать те же самые задания, что были приведены выше, но при этом в качестве проверки полученных знаний Системой РЭШ предлагается тест, итоги прохождения, которого заносятся в электронный журнал автоматически. Таким образом, это позволяет облегчить работу учителя. К тому же этой самой платформой предлагается подробный конспект, который позволит ученикам самостоятельно изучить некоторые моменты, которые остались непонятны. К сожалению, в Российской Электронной Школе отсутствуют задания по темам «Алкадиены» и «Алкины», но их отсутствие компенсирует библиотека ЦОК.

### 3.2 Организация опытно-экспериментальной работы и оценка эффективности уроков с использованием цифровых образовательных ресурсов ФГИС «Моя школа» в условиях онлайн обучения

Нами были разработаны и проведены уроки в МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска» с использованием ресурсов платформы ФГИС «Моя Школа». Конспекты уроков по темам «Алканы», «Алкены», «Акины» представлены в приложениях 7, 8, 9.

Проанализировав, требования УМК О. С. Габриеляна и рабочую программу учителей химии школы, в которой проходила практику, мы отобрали из ФГОС СОО, те требования, которые предъявляются к планируемым результатам обучения химии при изучении материала о классах органических веществ. Они представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения химии при изучении классов органических веществ в 10 классе

Группа УУД	Содержание достигаемого образовательного результата (умения)
1	2
Личностные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки</li> </ul>
<i>Метапредметные: освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия</i>	
Регулятивные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности;</li> <li>– развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;</li> <li>– самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>– соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;</li> <li>– оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;</li> <li>– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной</li> </ul>
Познавательные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>– строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы;</li> <li>– создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;</li> <li>– активность использовать информационные ресурсы</li> </ul>
Коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;</li> <li>– работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;</li> <li>– формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение</li> <li>–</li> </ul>

## Окончание таблицы 2

1	2
<i>Предметные: освоенные обучающимися предметные понятия, законы, теория</i>	
Ученик научится	<ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;</li> <li>– прогнозировать продукты химических реакций по формулам /названиям исходных веществ;</li> <li>– определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции; – составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений органических веществ различных классов;</li> <li>– называть общие химические свойства, характерные для каждого из классов органических веществ: алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических углеводородов</li> </ul>
Ученик получит возможность научиться	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ;</li> <li>– осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;</li> <li>– приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами органических веществ</li> </ul>

Проанализировав, требования к теоретическому химическому материалу, мы приступили к выборке заданий из имеющихся каталогов системы РЭШ и Библиотеки ЦОК.

На этапе актуализации знаний при изучении темы «Алканы» целесообразно использовать кроссворд, взятый из системы РЭШ. С помощью него обучающиеся вспоминают материал прошлых уроков и узнают первого представителя гомологического ряда с чего и начнется основной этап урока. В ходе выполнения развиваются навыки критического взгляда на поставленный вопрос, повышается познавательный интерес к учебному предмету. Осуществляя интегрированный подход к обучению химии, основной этап урока должен включать элементы использования цифровых образовательных ресурсов. Следовательно, материал, связанный с пространственным строением и физическим строением в теме алканы включает самостоятельную работу учеников с платформой. Обучающимся

необходимо после прочитывания информации по пространственному строению молекулы метана ответить на вопросы, а после информации по физическому строению необходимо сделать таблицу и ответить также на ряд вопросов, направленных на установление взаимосвязи между строением и его температурами кипения и плавления, агрегатным состоянием. В ходе основного этапа урока сервис «Библиотека МинПросвещения» содержит видеофрагмент связанный с номенклатурой алканов. Для одновременного вовлечения в работу всех членов класса можно проводить занятие в мобильных классах, оснащённого компьютерами, планшетами. Этап первичной проверки усвоения знаний, нами использовались задания из сервиса РЭШ. Они представлены в различных формах: мозаика, кроссоворд, тест, задача. Решение упражнений проводится в парах, а по окончании проверяется совместно с учителем в форме беседы. Данная комбинация видов деятельности, позволяет наряду с первичной проверкой знаний развивать логику, рациональные приемы мышления, химический язык. Домашнее задание состоит из самостоятельного изучения информации, расположенной в сервисе «Библиотека МинПросвещения», по нахождению алканов в природе и их применения, при этом обучающимся после изучения, необходимо ответить на перечень вопросов, которые закрепят самостоятельно полученные знания

Урок, посвящённый теме «Алкены» включал использования двух сервисов: «РЭШ» и «Библиотека МинПросвещения». Актуализация знаний осуществляется посредством индивидуальной работы с тестовыми заданиями. В ходе поиска правильного ответа на поставленный вопрос, вспоминают материал прошлого урока. В это время учитель может корректировать знания у учеников, которые испытывают трудности. На основном этапе урока обучающиеся самостоятельно с помощью платформы ФГИС «Моя школа» изучают пространственное строение молекулы этилена, номенклатуру и изомерию алкенов. Такой вид деятельности, помогает ученикам развивать познавательную активность, стимулирует

творческое мышление, осмысляются приобретенные знания, формирует умение планировать время, вырабатывается ответственность. Первичная проверка усвоения, как и в уроке с темой «Алканы» в виде решения тестовых заданий из системы «РЭШ», только в индивидуальной форме. Домашнее задание включает самостоятельную работу по изучению нахождения в природе и применения химических веществ, относящихся к классу алкены, после изучения обучающиеся должны составить схему «Применение этилена, пропилена». Составление схемы направлено на развитие функциональной грамотности обучающихся.

Урок «Алкины» при интегрированном подходе в обучении химии предполагает использование сервиса «Библиотека МинПросвещения», так как платформа «Российская электронная школа» не содержит заданий по данному классу органических соединений. В ходе этапа актуализации, как и в других уроках обучающимся предлагается индивидуальное решение теста. Этап изучения нового материала, включает самостоятельное изучение пространственного строения, номенклатуры, изомерии алкинов, при этом конспектирование материала, что в свою очередь обеспечивает развитие навыков работы с текстом. Первичная проверка усвоения материала предполагает решение интерактивных тестовых заданий, взятых на платформе ФГИС «Моя школа». Задания домашней работ обучающихся направлены на работу с сервисов «Библиотека МинПросвещения», а именно прочитать текст и письменно ответить на вопросы.

При проектировании уроков мы учитывали следующие условия:

- урок для обучающихся эффективен при длительности 35-40 мин;
- важно подготовить вопросы, для школьников и материалы для их изучения, в том числе и интерактивные задания;
- важно использовать сочетание разнообразных форм деятельности: объяснение, самостоятельную работу, обсуждение результатов ее выполнения; предложить интересные дифференцированные по уровню

сложности формы заданий, обеспечить оперативную проверку изученного материала для устранения пробелов в знаниях школьников.

С целью проверки эффективности разработанных вариантов уроков с использованием ресурсов ФГИС «Моя школа» был проведен поисковый педагогический эксперимент в МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска».

В эксперименте приняли участие 30 школьников из одного класса. Уроки были проведены в соответствии с тематическим планированием учителя с использованием ресурсов ФГИС «Моя Школа».

При проведении педагогического эксперимента мы руководствовались идеями, изложенными в работах В. И. Загвязинского, М. С. Пак и М. В. Циулиной по методологии и методике педагогических исследований. В структуру комплексного метода педагогического эксперимента входили эмпирические методы исследований: наблюдения, анкетирование и педагогический эксперимент [4; 23; 24; 36].

Наблюдение. Объектом наблюдений в ходе нашего исследования являлся процесс обучения химии с использованием ресурсов ФГИС «Моя Школа» и без их использования. Для организации наблюдения мы использовали листы наблюдений занятий, предложенные В. П. Беспалько. В организации наблюдений большую помощь нам оказал учитель химии [1].

Другим методом эмпирического исследования выступало анкетирование учащихся экспериментальных классов, позволяющее оценить отношение школьников к проведению уроков с использованием ресурсов ФГИС «Моя школа» в процессе обучения химии.

Для определения эффективности реализации уроков с использованием ЦОР ФГИС «Моя школа» нами были выбраны следующие критерии, разработанные В. П. Беспалько [1]:

1) коэффициент эффективности по алгоритму управления  $K_э$  показывает, насколько управляема деятельность учащихся относительно цели учебного занятия, рассчитывается по формуле (1):

$$K_э = \frac{\sum m_i \cdot T_э}{M \cdot T_э} \quad (1)$$

где  $\Sigma$  – знак суммы;

$m_i$  – число учащихся работающих на занятиях в целевых группах;

$T_э$  – время их работы;

$M$  – число учащихся в группе;

$T_з$  – время занятия.

2) коэффициент по алгоритму функционирования  $K_ф$  рассчитывается по формуле (2):

$$K_ф = \frac{\Sigma m_j \cdot T_{эТ}}{\Sigma m_i \cdot T_{эТ}} \quad (2)$$

где  $\Sigma$  – знак суммы;

$m_j$  – число учащихся, выполняющих учебную деятельность относительно цели занятия и одновременно работающих в целевых группах;

$T_{эТ}$  – время их работы;

$m_i$  – число учащихся работающих на занятиях в целевых группах.

3) общий коэффициент эффективности  $K_{эФ}$  рассчитывается по формуле (3):

$$K_{эФ} = K_э \cdot K_ф \quad (3)$$

где  $K_э$  – коэффициент эффективности по алгоритму управления;

$K_ф$  – коэффициент по алгоритму функционирования.

Приступая к работе, мы старались предусмотреть не только положительные, но и отрицательные стороны. Вопросы были различные:

1. Сколько времени будет затрачено школьниками на освоение работы с платформой ФГИС «Моя школа»?

2. Смогут ли освоить новую систему обучения те ученики, которые не очень хорошо владеют навыками работы с Библиотекой Министерства Просвещения и Российской электронной Школой?

3. Не оттолкнет ли некоторых ребят при изучении химии «интегрированный подход», то есть традиционный урок с использованием



цифровых образовательных ресурсов, предоставляемых ФГИС «Моя школа»?

Первое опасение было напрасным. Школьники быстро освоили работу с предложенными им цифровыми платформами.

Второе опасение подтвердилось. Было несколько школьников, которые испытывали трудности. Поэтому перед уроком мы проводили дополнительные консультации с испытывающим затруднения учениками.

При интегрированном подходе школьники проявили большой интерес к изучению химии с использованием ресурсов ФГИС «Моя Школа». Это же подтвердили результаты анкетирования обучающихся, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты анкетирования школьников

Вопрос	Содержание ответа	
1	2	
Что вы предпочитаете: работать с текстом бумажного учебника или с любой образовательной платформой в сети интернет?	С текстом бумажного учебника – 26 %	С образовательной платформой – 74 %
Делает ли обучение химии более интересным использование ресурсов ФГИС «Моя школа» ?	Нет – 5 %	Да – 95 %
Хотели бы вы продолжить изучении химии с использованием Библиотеки ЦОК или РЭШ?	Нет – 1 %	Да – 99 %
Почему вам нравится изучать химию с использованием этих платформ?	1) Меньше нервничаю, т.к. можно работать не торопясь, все успею выучить – 64 %. 2) Сразу могу проверить, что не знаю и быстро доучить – 56 %. 3) Очень удобно искать материал, который необходимо повторить к уроку – 28 %. 4) Можно опыты просмотреть несколько раз – 72 % 5) Особенно нравятся анимации – 32 %. 6) Материала легче запоминается – 24 %. 7) Просто нравится увлекательно работать на компьютере/телефоне – 36 %	

### Окончание таблицы 3

1	2	3
Хотели бы вы изучать химию только по материалам, которые предложены ФГИС «Моя школа»?	Нет – 94 %	Да – 6 %
Испытывали ли вы трудности при работе с ФГИС «Моя школа»?	Нет – 85 %	Да – 5 %

Для подтверждения эффективности проведенных нами уроков с использованием ресурсов цифровой образовательной среды мы использовали карты наблюдений (таблица 4), позволяющие оценить включенность обучающихся в работу на уроке.

Таблица 4 – Карта наблюдения урока по методике В.П. Беспалько

Этап занятия	Время этапа занятия, Тэт	$m_i$ – число учащихся в моносистемах									$m_j$
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Вводная беседа педагога	2	30									0
2. Актуализация знаний	5						2	3	25		25
3. Основной этап урока	17					2			28		28
4. Проверка первичного усвоения	10				3				21	6	6
5. Домашнее задание	3			4				3	23		23
6. Рефлексия	3			5					25		25
Всего	40										

По карте наблюдений были рассчитаны:

– коэффициент эффективности по алгоритму управления с использованием формулы (1):

$$K_{\text{Э}} = \frac{m_2T_2 + m_3T_3 + m_4T_4 + m_5T_5 + m_6T_6}{MT_3} =$$

$$= \frac{25 \cdot 5 + 28 \cdot 17 + 6 \cdot 10 + 23 \cdot 3 + 25 \cdot 3}{30 \cdot 40} = 0,67$$

– коэффициент по алгоритму функционирования с использованием формулы (2):

$$K_{\text{Ф}} = \frac{m_2T_2 + m_3T_3 + m_4T_4 + m_5T_5 + m_6T_6}{m_2T_2 + m_3T_3 + m_4T_4 + m_5T_5 + m_6T_6} =$$

$$= \frac{25 \cdot 5 + 28 \cdot 17 + 6 \cdot 10 + 23 \cdot 3 + 25 \cdot 3}{25 \cdot 5 + 28 \cdot 17 + 6 \cdot 10 + 23 \cdot 3 + 25 \cdot 3} = 1$$

– общий коэффициент эффективности с использованием формулы (3):

$$K_{\text{ЭФ}} = K_{\text{Э}} \cdot K_{\text{Ф}} = 0,67 \cdot 1 = 0,67$$

Аналогично был рассчитан коэффициент эффективности других уроков, он составил 0,74 и 0,79. Значение коэффициентов свидетельствует о достаточной эффективности уроков с использованием ЦОР. (По данным В. П. Беспалько, считается, что можно говорить о полной реализации цели занятия, если  $K_{\text{ЭФ}} > 0,8$ ).

#### Выводы по третьей главе

1. Каталог заданий, предоставляемый Министерством Просвещения и Российской Электронной Школой может быть использован педагогами в режиме онлайн и офлайн обучения. При изучении раздела «Углеводороды» в системе РЭШ присутствуют не все темы, а именно отсутствуют «Алкадиены» и «Алкины». Библиотека ЦОК содержит гораздо большее количество заданий для работы.

2. Проведенный педагогический эксперимент позволяет говорить о том, что интегрированное использование традиционных и цифровых образовательных ресурсов платформы ФГИС «Моя школа» позволяет сделать интересным и значимым процесс обучения школьников и способствует развитию интереса к изучению химии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной российской школе все больше внимания уделяется внедрению цифровых технологий в образовательный процесс. В указе Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 подчеркивается важность подготовки специалистов. Для достижения этой цели ключевыми инструментами являются национальная программа «Цифровая экономика России» и национальный проект «Образование». К 2024 г. рамках проекта «Цифровая образовательная среда» планируется создание современной и безопасной цифровой образовательной среды (ЦОС).

Начиная с 1 сентября 2023 г., российские школы должны использовать исключительно Федеральные государственные информационные системы (ФГИС) при реализации своих образовательных программ. Одним из основных плюсов использования государственных информационных систем является увеличение эффективности управления образовательным процессом и повышение качества образования наряду с внедрением обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов и Федеральных основных общеобразовательных программ. Проведение занятий с использованием ресурсов цифровой образовательной среды стимулирует процессы обучения. Такие уроки активизируют психические функции учащихся: восприятие, внимание, память, мышление; вызывают гораздо более яркий и быстрый интерес к учебному материалу.

Среди новых и широко внедряемых в сферу образования технологий можно выделить ФГИС «Моя школа», которая предлагает разнообразные функции для автоматизации управления учебным процессом, планирования занятий, улучшения оценки знаний и многих других возможностей. Благодаря интеграции с другими информационными системами, данная платформа обеспечивает надежное хранение и передачу данных. Основная цель внедрения ФГИС «Моя школа» в образовательный процесс заключается в обеспечении эффективной информационной поддержки образовательных учреждений и создании условий для эффективного

использования современных технологий. Однако внедрение любого нового образовательного контента требует разработки методического обеспечения для его эффективного использования.

Выполненное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Цифровое образование – это передовая система обучения, которая опирается на информационные и цифровые технологии. В связи с этим по указу президента реализуется Национальный проект «Образование», который включает в себя Федеральную программу «Цифровая образовательная среда», основанную на принципах Конституции и гарантирующую право на образование. В рамках данного проекта цифровая образовательная среда рассматривается как новаторский инструмент для обеспечения конституционных гарантий права на образование граждан.

2. ФГИС «Моя школа» призвана обеспечить равный доступ к качественному цифровому образовательному контенту и цифровым образовательным сервисам на всей территории страны, предоставить возможность реализации образовательных программ начального, общего, основного общего и среднего общего образования с использованием дистанционных образовательных технологий и применением единого портала.

3. Российская электронная школа и Академия Министерства просвещения Российской Федерации предоставляют учебные материалы по химии через систему «Моя школа». Все предоставленные материалы прошли экспертную оценку по 31 критерию. Уроки из цифровой библиотеки ЦОР разработаны в соответствии с традиционными методиками обучения и разбиты на логические блоки. Российская электронная школа также предлагает использовать виртуальную химическую лабораторию, что особенно ценно для дистанционного обучения.

4. Разработанные дидактические материалы, направленные на использование ресурсов ФГИС «Моя школа», для изучения «Алканов» – класса органических соединений в 10 классе показал эффективность в условиях педагогической практики, о чем свидетельствуют значения

коэффициентов эффективности уроков ( $K_{эф1} = 0,67$ ,  $K_{эф2} = 0,75$ ,  $K_{эф3} = 0,78$ ), а также результаты обученности десятиклассников, представленные в электронном дневнике (качественная успеваемость десятиклассников по равна 85 %)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогические технологии / В.П. Беспалько. – Москва : Педагогика, 1989. – 189 с.
2. Варганова Е.Л. Индустрия российских медиа: цифровое будущее: академическая монография / Е.Л. Варганова, А.В. Вырковский, М.И. Максеенко, С.С. Смирнов. – Москва: МедиаМир, –2017. – 160 с.
3. Всеобщая декларация прав человека. – Москва : Права человека, 1996. – 16 с.
4. Загвязинский В.И. Методология и методы психологопедагогического исследования : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов. – 6-е изд., стер. – Москва : Академия. – 2010. – С. 39–41.
5. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / И.Г. Захарова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, –2013. – 208 с.
6. Зорькина Л.А. Образовательные онлайн-ресурсы и их использование в школах Калининградской области: Информационный бюллетень / Л.А. Зорькина, А.А. Масаев. – Калининград : Издательство Калининградского областного института развития образования. – 2020. – 42 с. – URL: <https://www.koiro.edu.ru/activities/nauchno-metodicheskaya-deyatelnost/redaktsionno-izdatelskaya-deyatelnost/spisok-literatury-izdannoy-koiro/2020/online-resursi.pdf> (дата обращения: 11.05.2024).
7. Каянина Т.И. Развитие цифровой образовательной среды как фактор становления цифровой школы / Т.И. Каянина, С.Ю. Степанова // Нижегородское образование. – 2019. – №2. – С. 12–18.
8. Колыхматов В.И. Новые возможности и обучающие ресурсы цифровой образовательной среды : учеб-метод. пособие / В.И. Колыхматов. – Санкт-Петербург : ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. – 157 с. – ISBN 978-5-91143-788-6.



9. Конвенция о правах ребенка // КонтурНорматив : сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=18162> (дата обращения: 03.05.2024).

10. Куркина Н.Р. Цифровая образовательная среда как инструмент повышения эффективности управления образовательной организацией / Н.Р. Куркина, Л.В. Стародубцева // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 11. – С. 220–224.

11. Кушева Н.Б. Цифровое обучение и роль преподавателя высшей школы в реализации электронного обучения / Н.Б. Кушева, В.И. Терехова // Мир науки. – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 17.

12. Кысса А.Н. Цифровые сервисы в образовательных учреждениях / А.Н. Кысса, В.А. Авакян // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 6–10.

13. Лазар М.Г. Цифровизация общества, ее последствия и контроль над населением / М.Г. Лазар // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. – 2018. – № 4. – С. 170–181. – ISSN 2414-9241.

14. Лескина И.Н. Информатизация образования / И.Н. Лескина // Нижегородское образование. – 2023. – № 3. – С. 14–23.

15. Лукашенко Д.В. Образование 4.0: технология стриминг-аттрактор – цифровое образование / Д.В. Лукашенко // Естественные и технические науки. – 2020. – № 11 (149). – С. 188–189.

16. Марей А. Цифровизация как изменение парадигмы / А. Марей // Индустрия российских медиа : сайт. – URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/about/bcg-review/digitalization.aspx/> (дата обращения: 08.05.2024).

17. Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах // Ведомости Верховного Совета СССР. – 1976. – № 17. – Ст. 291.

18. Миронов В.В. Всеобщая информатизация образования: внутри и вне процесса / В.В. Миронов, С.Н. Латыпов // Образовательные технологии. 2017. – Т.4. – № 2. – С. 282–302. – ISSN: 2409-031X.

19. Нечитайлова Е.В. Интернет как средство обучения: проблемы и перспективы / Е.В. Нечитайлова // Химия в школе. – 2018. – № 7. – С. 17–23.

20. Никулина Т.В. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т.В. Никулина, Е.Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2018. – № 8. – С. 107–113.

21. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 24.03.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 53 (ч. 1). – Ст. 7598.

22. Одинокая М.А. Особенности и следствия использования открытых образовательных ресурсов и электронных курсов в российских вузах // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы V межрегион. науч.-практ. конф., Севастополь, 2019. – Севастополь, 2019. – С. 408–410. – ISBN: 978-5-6043402-0-2.

23. Пак М. С. Теория и методика обучения химии : учебник / М.С. Пак. – 2-е, изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 368 с. 34.

24. Пак М. С. Основы исследования по теории и методике обучения химии : научно-практическое пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – 47 с.

25. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. Президиумом Совета при Конституционно-правовое измерение федерального проекта ... Президента РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) // КонсультантПлюс : сайт. – URL : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319308/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/) (дата обращения: 08.05.2024).

26. Положение о проведении на территории отдельных субъектов Российской Федерации эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды, утв. Постановлением Правительства РФ от 07.12.2020

№ 2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды» // КонсультантПлюс : сайт. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_370409/254a960f72fd9ee4991c27e6fee2127d988d49b6/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370409/254a960f72fd9ee4991c27e6fee2127d988d49b6/) (дата обращения: 07.05.2024).

27. Протокол № 1 к Конвенции о защите прав человека и основных свобод // Бюллетень международных договоров. – 2001. – № 3. – ст. 28.

28. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции / А.И. Ракитов. – Москва : [б. и.], 2016. – 287 с.

29. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогические и технологические аспекты) / И.В. Роберт. – Москва : ИИО РАО, 2007. – 234 с.

30. Российская электронная школа : официальный сайт. – Москва. – URL: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 04.06.2024).

31. Сахно О.А. Региональный конкурс педагогического мастерства «Амбассадоры цифры» как способ совершенствования методических компетенций педагогов / О.А. Сахно // Современное дополнительное образование педагогов. – 2023. – № 2. – С. 68–72.

32. Тазов П.Ю. Вопросы цифрового обучения и методы повышения эффективности обучения цифрового поколения в условиях цифровой среды / П.Ю. Тазов // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 6–2. – С. 385–391.

33. Тугуз Ф.А. Цифровое образование как новая педагогическая парадигма / Ф.А. Тугуз // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2021. – Т. 13. – № 3. – С. 140–146.

34. Цветкова М.С. Русскоязычные электронные ресурсы в образовании / М.С. Цветкова, Е.В. Якушина // RUSERE : сайт – URL: <http://ruser.ru/> (дата обращения: 8.10.2018).

35. Цифровые сервисы в российском образовании // Качество образования. – 2021. – № 3/4. – С. 28–31.

36. Циулина М. В. Методология психолого-педагогических исследований : учебное пособие / М. В. Циулина. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2015. – 239 с.
37. ЦОС Моя школа : официальный сайт. – Москва. – URL: <https://myschool.edu.ru/> (дата обращения: 01.05.2024).
38. Шваб Д.К. Четвертая промышленная революция / Д.К. Шваб. – Москва : ЭКСМО, 2016. – 138 с.
39. Шилова О.Н. Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд / О.Н. Шилова // Человек и образование. – 2020. – № 2 (63). – С. 36–41.
40. Lysova I.I. Digital competence as a requirement for development of innovative educational environment at university / I.I. Lysova, O.A. Vitokhina, O.V. Volkova // Issues in Journalism, Education, Linguistics. – 2020. – Vol. 39, № 3. – P. 408–418.
41. Yershov V.N. On the issue of assessing the quality of teaching in higher education in the context of digital transformation of education / V.N. Yershov // The Science of Person: Humanitarian Researches. – 2020. – Vol. 14, № 4. – P. 76–81.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Задания к уроку по теме «Алканы» предоставляемые системой РЭШ

Метан

Ответив на вопросы, узнаете зашифрованное слово.

Подсказка

1  
2  
3  
4

По горизонтали:

1. Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но разное расположение в пространстве.
2. Создатель периодической системы химических элементов (Введите фамилию с большой буквы).
3. Создатель теории строения органических веществ (Введите фамилию с большой буквы).
4. Химически активная частица.
5. Приставка в органических веществах, функциональная группа, производная азотной кислоты.

По вертикали:

6. Ключевое слово.

Рисунок 1.1 – Задание-кроссворд в теме «Алканы», предоставляемого РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Молекулярные формулы алканов

1

Выберите ряд, в котором все вещества относятся к ряду алканов. ?

2

3

4

$C_2H_4, CH_4, C_3H_8, C_4H_{10}, C_2H_2$   
  $C_3H_8, CH_4, C_{10}H_{22}, C_5H_{12}, C_2H_6$   
  $C_2H_4, C_{10}H_{22}, C_2H_6, C_5H_{12}, C_2H_2$   
  $CH_4, C_2H_2, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}$

Рисунок 1.2 – Задание «Молекулярные формулы алканов», предоставляемое РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Названия гомологов метана

1

Найдите названия трёх гомологов метана. ?

2

3

4

5

Подсказка

о	п	р	т	к	щ	у
г	е	к	с	а	н	р
п	н	о	е	р	т	с
м	т	р	н	б	ж	в
с	а	в	ф	м	г	е
п	н	о	н	а	н	р
м	а	н	е	р	в	о

Рисунок 1.3 – Задание-филфорд «Названия гомологов метана», предоставляемое РЭШ

Шаростержневая модель метана

Соберите из фрагментов рисунок шаростержневой молекулы алкана. ?

Подсказка

The puzzle consists of a 2x3 grid of pieces. The top row has three pieces: a white square with a black semi-circle on the left side, a white square with a black semi-circle on the right side, and a white square with a black semi-circle on the left side. The bottom row has three pieces: a white square with a black semi-circle on the right side, a white square with a black semi-circle on the left side, and a white square with a black semi-circle on the right side. Below the grid is a source area with three fragments: a white semi-circle with a black shaded area, a white semi-circle with a black shaded area, and a white semi-circle with a black shaded area.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

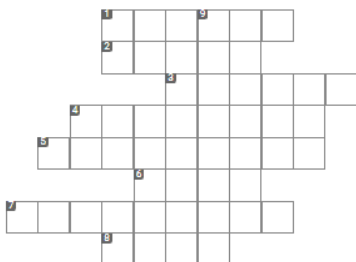
Рисунок 1.4 – Задание-мозаика «Шаростержневая модель молекулы алкана», предоставляемого системой РЭШ

## Алканы

Отгадав все слова кроссворда вы узнаете зашифрованное слово.



Подсказка



По горизонтали:

1. Алкан, имеющий молекулярную формулу  $C_3H_8$ .

2. Простейший представитель предельных углеводородов.

3. Название радикала  $C_3H_7-$ .

4. Геометрическая фигура, которую напоминает пространственное строение молекулы метана.

5. Трихлорметан.

6. Название радикала  $C_2H_5-$ .

7. Наиболее характерный вид реакций для алканов.

8. Агрегатное состояние первых четырех представителей алканов при нормальных условиях.

По вертикали:

9. Ключевое слово.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Рисунок 1.5 – Задание-кроссворд, по пройденной теме "Алканы", предоставляемое РЭШ



Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

### Гомологический ряд алканов

Найдите соответствие. ?

[Подсказка](#)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

Рисунок 1.6 – Задание «Гомологический ряд алканов» из Системы РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

### Строение алканов

Найдите соответствие между формулой вещества и количеством сигма-связей в молекуле. ?

[Подсказка](#)

25	2-метилпропан	19
2,2-диметилбутан	3,3-диметилгексан	
13	16	н-пентан

- 1
- 2
- 3
- 4

Рисунок 1.7 – Задание «Строение алканов», предлагаемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Пиролиз алканов

Решите задачу.

При пиролизе (высокотемпературном разложении) октана образовались только этилен объёмом 60 л и водород. Чему равен объём водорода (в л)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях.

$$\text{C}_8\text{H}_{18} = 4\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2.$$

Определите количество вещества этилена.

 моль

- 1
- 2
- 3
- 4

Рисунок 1.8 – Задача «Пиролиз алканов», предлагаемая системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Свойства алканов

Решите задачу.

При разложении гексана образовались только газообразный бензол объёмом 60 л и водород. Чему равен объём водорода (в л)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях.

$$\text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2.$$

Определите количество вещества бензола.

 моль

- 1
- 2
- 3
- 4

Рисунок 1.9 – Задача «Свойства алканов», предлагаемая системой РЭШ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Задания к уроку по теме «Алканы» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения»

Задание 1 | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери вещества, в которых есть ковалентные неполярные связи:

- 1  азот
- 2  хлорид калия
- 3  аммиак
- 4  сульфат бария
- 5  вода
- 6  водород

↓

?  
⚙  
↑  
🔍  
🔍

Рисунок 2.1 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Вспомни. Повтори главное»

Задание 2 | Базовый уровень Завершить

↑

Атомы углерода могут находиться в следующих состояниях:

- 1  возбужденном
- 2  абсолютно инертном
- 3   $sp^3$ -гибридном
- 4   $sp^2$ -гибридном
- 5
- 6

↓

?  
⚙  
↑  
🔍  
🔍

Рисунок 2.2 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Вспомни. Повтори главное»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери вещество, находящееся в газообразном состоянии при н. у.

1  натрий

2  азот

3  перманганат калия (марганцовка)

4  вода

↓

Рисунок 2.3 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Вспомни. Повтори главное»

**Задание 4** | Повышенный уровень Завершить

↑

Расположи вещества в порядке увеличения длины связи в молекуле. При этом первой позиции будет соответствовать вещество, длина связи в молекуле которого минимальна среди приведенных примеров. На четвертой позиции будет вещество, длина связи в молекуле которого максимальна среди приведенных.

1	2	3	4
<input type="text" value="Перетаски сюда верную карточку"/>	<input type="text" value="Перетаски сюда верную карточку"/>	<input type="text" value="Перетаски сюда верную карточку"/>	<input type="text" value="Перетаски сюда верную карточку"/>

HI HBr HCl HF

↓

Рисунок 2.4 – Задание-соответствие первого урока «Алканы» модуля «Вспомни. Повтори главное»

**Задание 5** | Базовый уровень Завершить

↑

В настоящее время выделяют такие виды химической связи, как ионная,  и металлическая. Ионная связь реализуется между частицами, которые называются катионы и . В молекуле азота реализуется другой вид химической связи, причем кратность ее равна .

1

2

3

4

5

6

↓

Рисунок 2.5 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Вспомни. Повтори главное»

Задание 6 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

Чему будет равна сумма всех коэффициентов в уравнении реакции горения сероводорода в избытке кислорода? Коэффициенты должны быть минимальными и целочисленными. В ответе приведи только число.

...

?

⚙

💡

🔍

Рисунок 2.6 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Вспомни. Повтори главное»

Задание 1 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

В каком из растворителей будет растворяться парафин?

уксусная кислота

бензин

вода

этиловый спирт

?

⚙

💡

🔍

Рисунок 2.7 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 2 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Выбери правильное утверждение.

Алканы могут быть и газообразными, и жидкими, и твердыми при н. у.

Алканы могут быть только твердыми при н. у.

Алканы могут быть только газообразными и жидкими при н. у.

Алканы могут быть только газообразными при н. у.

?

⚙

💡

🔍

Рисунок 2.8 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери газообразные алканы (при н. у.) из списка:

1  метан

2  гексан

3  декан

4  октан

5  бутан

↓

Рисунок 2.9 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери жидкие алканы (при н. у.) из списка веществ. Все приведенные алканы обладают нормальным строением.

1  метан

2  пентан

3  гептан

4  этан

5  бутан

↓

Рисунок 2.10 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 5** | Базовый уровень Завершить

↑

Необходимо расставить алканы с нормальной углеродной цепочкой по уменьшению температуры кипения. Алкан с минимальной температурой кипения нужно поставить на четвертую позицию, алкан с максимальной температурой кипения — на первую позицию. Алканы: пропан, пентан, метан, октан.

1	<input type="text" value="метан"/>	<input type="text" value="первая позиция"/>
2	<input type="text" value="пропан"/>	<input type="text" value="третья позиция"/>
3	<input type="text" value="пентан"/>	<input type="text" value="вторая позиция"/>
4	<input type="text" value="октан"/>	<input type="text" value="четвертая позиция"/>


↓

Рисунок 2.11 – Задание-соответствие первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 6** | Повышенный уровень Завершить

↑

1 Укажи, у какого вещества выше температура кипения: неопентана (2,2-диметилпропана) или н-пентана? Приведи объяснение.

2  Загрузить файл

3

4

5

6

↓

ⓘ ⚙ ⏮ 🔍

Рисунок 2.12 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

↑

1 Каким является пространственное строение алканов ?

2  плоским

3  объемным

4  линейным

5  точечным

6

↓

ⓘ ⚙ 🔍

Рисунок 2.13 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑

1 Чему равны валентные углы в молекулах алканов ?

2  120°

3  180°

4  109°28'

5  90°

6

↓

ⓘ ⚙ 🔍

Рисунок 2.14 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Выбери правильные утверждения о молекуле изобутана.

- В молекуле *изо*-бутана есть один третичный атом углерода
- Количество атомов водорода в молекуле *изо*-бутана равно двенадцати
- В молекуле *изо*-бутана есть только два типа атомов углерода
- Изо*-бутан – это вещество, молекула которого обладает линейным строением
- В молекуле *изо*-бутана есть три вторичных атомов углерода

Рисунок 2.15 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Выбери алканы из списка веществ:

- силан
- циклогексан
- пропан
- этан
- боран

Рисунок 2.16 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 5** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Необходимо расставить алканы по возрастанию молекулярной массы по позициям. Алкан с минимальной молекулярной массой нужно поставить на первую позицию, алкан с максимальной молекулярной массой — на четвертую позицию. Алканы: гексан, метан, бутан, пропан.

гексан	третья позиция
бутан	первая позиция
пропан	четвертая позиция
метан	вторая позиция

Рисунок 2.17 – Задание-соответствие первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»



**Задание 6** | Повышенный уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
**6**

↓

Являются ли 2-метилбутан и пропан гомологами? Приведи объяснение.

Загрузить файл

Введи ответ

?

⚙

↑

💡

🔍

🔍

Рисунок 2.18 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

↑

**1**  
2  
3  
4  
5  
6

↓

При термическом разложении этана образуются этен  $C_2H_4$  и водород суммарным объемом 4 л. Сколько литров этана подверглось разложению? Объемы всех газов измеряли при одинаковых условиях.

1 л

3 л

2 л

4 л

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 2.19 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
**2**  
3  
4  
5  
6

↓

При сгорании пропана в избытке кислорода образовались 6 л углекислого газа и вода. Сколько литров кислорода было потрачено на сжигание пропана? Объемы всех газов измеряли при одинаковых условиях.

4 л

8 л

6 л

10 л

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 2.20 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

Рассчитай количество вещества пентана, если его масса равна 7,2 г. Ответ приведи в молях, укажи только число.

1  
2  
3  
4  
5  
6

↓

?

⚙

↑

🔍

Рисунок 2.21 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑

Рассчитай массу атомов углерода, содержащихся в 8,96 л (н. у.) бутана. Ответ приведи в граммах, укажи только число.

1  
2  
3  
4  
5  
6

↓

?

⚙

↑

🔍

Рисунок 2.22 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 5** | Базовый уровень Завершить

↑

При разложении н-октана образуются бутан и бутен  $C_4H_8$ . Определи, какой объем (н. у.) бутана образуется, если разложилось 45,6 г октана. Ответ приведи в литрах, укажи только число.

1  
2  
3  
4  
5  
6

↓

?

⚙

↑

🔍

Рисунок 2.23 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 6** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
**6**

↓

Какая масса кислорода требуется для сжигания метана, если известно, что в ходе реакции образовалась вода массой 72 г? Ответ приведи в граммах, укажи только число.

⊗  
⚙️  
⏪  
⏩

Рисунок 2.24 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
**2**  
3  
4  
5  
6

↓

Среди приведенных высказываний выбери правильные.

В алканах атомы углерода находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

Связи в молекулах алканов прочные, поэтому алканы обладают низкой химической активностью.

В алканах атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации.

Связи в молекулах алканов непрочные, поэтому алканы обладают высокой химической активностью.

Валентные углы в молекулах алканов равны  $180^\circ$ .

⊗  
⚙️  
⏪  
⏩

Рисунок 2.25 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
**2**  
3  
4  
5  
6

↓

Среди приведенных алканов выбери газообразные при н. у.

этан

н-пентан

н-гексан

пропан

н-бутан

⊗  
⚙️  
⏪  
⏩

Рисунок 2.26 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Изобутан и 2-метилпропан являются

- одним и тем же веществом
- гомологами
- изомерами
- аллотропными модификациями

?

⚙

+

+

-

Рисунок 2.27 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Алканы будут хорошо растворяться в

- полярных растворителях
- в любых растворителях
- не будут ни в каких растворителях
- неполярных растворителях

?

⚙

+

+

-

Рисунок 2.28 – Тестовое задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 5** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

При неполном пиролизе метана образуются ацетилен  $C_2H_2$  и водород. Какой объем (в литрах) метана подвергся превращению, если образовалось 60 л водорода? Объемы газов измерялись при одинаковых условиях. В ответе укажи только число.

...

?

⚙

+

+

-

Рисунок 2.29 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 6** | Базовый уровень Завершить

↑

1 При дегидрировании пропана образуются пропен  $C_3H_6$  и водород. Объем образовавшегося водорода равен 4,48 л (н. у.). Определи массу (в граммах) пропана, который вступил в реакцию. В ответе укажи только число.

2

3

4

5

6

↓

Рисунок 2.30 – Задание первого урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

↑

1 К предельным углеводородам относятся все вещества ряда

$CH_4, C_2H_6O, C_3H_8O_3, C_4H_{10}, C_5H_{12}$

2   $C_6H_6, CH_4, C_3H_8, C_4H_{10}, C_2H_2$

3   $C_3H_8, CH_4, C_{10}H_{22}, C_5H_{12}, C_2H_6$

4   $C_2H_4, C_{10}H_{22}, C_2H_6, C_5H_{12}, C_2H_2$

5

↓

Рисунок 2.31 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Это интересно»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑

1 Выбери верные высказывания о пятом по счёту углеводороде в гомологическом ряду метана.

Молекулярная масса данного вещества 72.

2  При нормальных условиях имеет жидкое агрегатное состояние.

3  В его молекуле 10 атомов водорода.

4  Является ближайшим гомологом октана.

5

↓

Рисунок 2.32 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Это интересно»

**Задание 3** | Повышенный уровень Завершить

Установи соответствие между утверждением в левом столбце и веществом в правом столбце.

<p>↑</p> <p>1</p> <p>2</p> <p style="background-color: #e0ffe0;">3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>↓</p>	<p>Общее число химических связей в молекуле — 13.</p> <p>В молекуле данного вещества существуют две ковалентные неполярные связи.</p> <p>В молекуле данного вещества все связи ковалентные полярные.</p> <p>Общее число химических связей в молекуле — 7.</p>	<p><math>C_2H_6</math></p> <p><math>C_3H_8</math></p> <p><math>CH_4</math></p> <p><math>C_4H_{10}</math></p>	<p>?</p> <p>⚙</p> <p>+</p> <p>🔍</p> <p>🔍</p>
---	---	--	--

Рисунок 2.33 – Задание-соответствие второго урока «Алканы» модуля «Это интересно»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

Выбери алканы, которые при нормальных условиях являются жидкостями, и расположи их по возрастанию температур кипения.

... ▾ ⇒ ... ▾ ⇒ ... ▾

↑

1

2

3

4

5

↓

?

⚙

+

🔍

🔍

Рисунок 2.34 –Задание второго урока «Алканы» модуля «Это интересно»

**Задание 5** | Повышенный уровень Завершить

Запиши название предельного углеводорода, который имеет относительную плотность по водороду, равную 15.

...

↑

1

2

3

4

5

↓

?

⚙

+

🔍

🔍

Рисунок 2.35 –Задание второго урока «Алканы» модуля «Это интересно»

Задание 1 | Базовый уровень Завершить

↑

1 Установи соответствие 3,3,4-триметилгексана с его структурной формулой.

2  
$$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & | & | & & & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & & & \\ & & | & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & \end{array}$$

3  
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & | & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{C} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & | & | & & \\ & & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & \end{array}$$

4  
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & | & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & | & & | & & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$

5  
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & | & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{C} & -(\text{CH}_2)_3 & -\text{CH}_3 \\ & & | & & \\ & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$

6

↓

Рисунок 2.36 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 2 | Базовый уровень Завершить

↑

1 Выбери название, соответствующее структурной формуле следующего углеводорода.

2 
$$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & | & & | & & \\ & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & & \\ & & | & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$$

3  5-метил-3-этилгексан

4  3-этил-5 метилгептан

5  2,4-диэтилгексан

6  3-метил-5-этилгептан

↓

Рисунок 2.37 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 3 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Какие вещества являются друг другу изомерами?

3,4-диэтилгептан, декан

пентан, изопентан

октан, 2,3,3-триметилпентан

изобутан, пентан

Рисунок 2.38 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 4 | Повышенный уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

Установи соответствие между структурной формулой и названием вещества.

2,3-диметилбутан (+)

2,3-диметил-3-этилпентан (+)

2,2,3-триметилбутан (+)

2,2-диметилгептан (+)

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array}$$

Рисунок 2.39 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»





1

2

3

4

5

6



Выбери из списка структурные формулы изомеров *n*-гептана и расположи их в порядке роста главной углеродной цепи.

Ответ запиши цифрами (номера под которыми стоят формулы в списке), без запятых. Пример: 4 5 7.

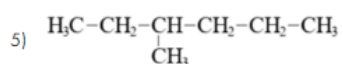
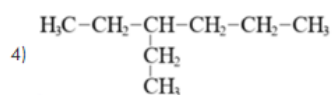
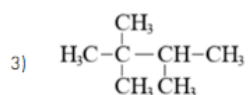
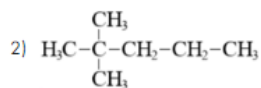
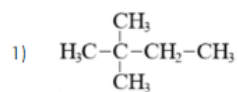


Рисунок 2.40 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 6 | Повышенный уровень | Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

↓

По углеродным цепям (символы атомов водорода опущены для большей наглядности) найди формулы структурных изомеров.

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 2.41 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 1 | Базовый уровень | Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

Из предложенного перечня выбери вещества молекулярного строения, в молекулах которых существуют только ковалентные полярные связи.

$CH_4$

$CaSO_4$

$CO_2$

$C_2H_8$

$NaOH$

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 2.42 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 2 | Повышенный уровень | Завершить

Установи соответствие между веществом и его структурным изомером.

1	н-пентан	2-метилбутан	2,2,3-триметилбутан	пропан
2	2,2-диметилпропан	2,2-диметилпропан	2,2-диметилпропан	2,2-диметилпропан
3	н-пентан	н-пентан	н-пентан	н-пентан
4	2,2-диметилпентан	2,2-диметилпентан	2,2-диметилпентан	2,2-диметилпентан
5	изомеров нет	изомеров нет	изомеров нет	изомеров нет
	2,2,3-триметилпентан	2,2,3-триметилпентан	2,2,3-триметилпентан	2,2,3-триметилпентан
	2,2,3,4-тетраметилпентан	2,2,3,4-тетраметилпентан	2,2,3,4-тетраметилпентан	2,2,3,4-тетраметилпентан

Рисунок 2.43 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 3 | Повышенный уровень | Завершить

Установи соответствие между формулой и названием алкана.

а)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

б)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

в)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

г)  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$

Перетяни сюда верную карточку

н-бутан | 2,2,3,3-тетраметилбутан | 2,3-диметилпентан | 3-этилгексан

Рисунок 2.44 – Задание соответствие второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 4 | Базовый уровень | Завершить

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выбери формулы: а) изомера пентана; б) ближайшего гомолога метана; в) изомера октана.

1)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$  ...

2)  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$  ...

3)  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_3$  ...

4)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$  ...

Рисунок 2.45 – Тестовое задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 5 | Базовый уровень | Завершить

Найди объем кислорода (л), который потребуется для полного сгорания 5 л пропана (н. у.). В ответе запиши целое число. ...

1  
2  
3  
4  
5

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 2.46 – Задание второго урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 1 | Базовый уровень | Завершить

Выбери алканы, которые при нормальных условиях являются газами, и расположи их по возрастанию температур кипения.

1 ⇒	2 ⇒	3 ⇒	4 ⇒	5
Перетяни сюда верную карточку	Перетяни сюда верную карточку	Перетяни сюда верную карточку	Перетяни сюда верную карточку	Перетяни сюда верную карточку
бутан	пропан	этан	пентан	октан

1  
2  
3  
4  
5

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 2.47 – Задание-соответствие третьего урока «Алканы» модуля «Это интересно»

Задание 2 | Базовый уровень | Завершить

Выбери структурную формулу 2,2,3,5-тетрамethylгептана.

1  
2  
3  
4  
5

?

⚙

🔍

🔍

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & | & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & | & | & & | & & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & | & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH}_3 \\ & | & | & & & | & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_3 \\ & | & | & & | & | & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \\ & & | & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & | & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{CH} & - (\text{CH}_2)_3 & - \text{CH}_3 \\ & | & | & & & & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$$

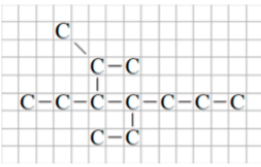
Рисунок 2.48 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Это интересно»

Задание 3 | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
↓

Выбери название, соответствующее структуре углеродного скелета алкана.



3-гексилгексан  
 3,4-дипропилгексан  
 4-этил-2-пропилгептан  
 2-метил-3,4-диэтилгептан

Рисунок 2.49 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Это интересно»

Задание 4 | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
↓

Выбери правильные варианты ответа.

Какие вещества являются изомерами?

этан, этилен  
 2,3,3-триметилпентан, 2,2,3,3-тетраметилбутан  
 н-декан, 3,4-диэтилгексан  
 гексан, 2-метилбутан

Рисунок 2.50 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Это интересно»

Задание 5 | Повышенный уровень | Завершить

Установи соответствие названия алкана со структурой его углеродной цепи.

1  
2  
3  
4  
5

3-этилгексан

2,4-диметил-3-этилгексан

5-этилнонан

2,2,3,3,4-пентаметилоктан

The image shows a digital test interface for identifying alkanes. It features a grid-based skeletal structure editor with four examples. Each structure is enclosed in a colored box (blue, orange, green, blue) with a small '+' icon. To the right, four name boxes are provided for matching. The interface also includes a task title 'Задание 5 | Повышенный уровень', a 'Завершить' button, and a vertical list of numbers 1-5 on the left. On the right side, there are icons for help, settings, and search.

Рисунок 2.51 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Это интересно»

Задание 1 | Базовый уровень | Завершить

В реакции 1-хлорпропана с металлическим натрием образуется

1  
2  
3  
4  
5

н-гексан

циклогексан

2-метилпентан

2,3-диметилбутан

The image shows a digital test interface for a multiple-choice question. The question asks about the product of the reaction between 1-chloropropane and metallic sodium. There are five radio button options. The interface includes a task title 'Задание 1 | Базовый уровень', a 'Завершить' button, and a vertical list of numbers 1-5 on the left. On the right side, there are icons for help, settings, and search.

Рисунок 2.52 – Тестовое задание из третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 2 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

Выбери верные высказывания о получении алканов.

- Из газоконденсатных месторождений получают как жидкие алканы (бензин), так и газообразные, в основном метан.
- Алканы в промышленности получают выделением из природного газа и нефти.
- Метан называют еще болотным газом, поэтому его получают переработкой торфа.
- В лаборатории для получения алканов с более длинной углеводородной цепью используют реакцию Вюрца: взаимодействие галогеналкана с металлическим натрием.
- Алканы в природе не встречаются, поэтому их синтезируют из неорганических веществ.

Рисунок 2.53 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 3 | Повышенный уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

Установи соответствие между реакцией в левом столбце и веществами правого столбца.

$\text{CH}_4 \xrightarrow{1000^\circ}$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$
$\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3}$	$\text{CH}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$
$\text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Ni}, \text{t}^\circ}$	$\text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$
$\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ}$	$\text{C} + 2\text{H}_2$

Рисунок 2.54 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 4 | Повышенный уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

Запиши все реакции, найди вещества X и Y. Установи верное соответствие.

$\text{C} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{Y}$

X	$\text{C}_2\text{H}_8$
Y	$\text{CH}_4$

Рисунок 2.55 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 5 | Базовый уровень Завершить

↑

1 Какой объем воздуха (л) потребуется для сгорания 5 л (н. у.) пропана (объемная доля кислорода в воздухе ≈ 21 %).  
 Ответ округли до целых.

2

3

4

5

↓

Рисунок 2.56 –Задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 1 | Базовый уровень Завершить

↑

1 Из предложенного списка веществ выбери вещества, принадлежащие к гомологическому ряду метана.

2   $C_6H_6$

3   $C_6H_{14}$

4   $C_3H_6$

5   $C_2H_6$

↓

$C_7H_{16}$

Рисунок 2.57 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 2 | Повышенный уровень Завершить

↑

1 Выбери верное соответствие между веществом и его структурным изомером.

2 2-метилбутан

3 н-гексан

4 пропан

5 2,2,3-триметилбутан

↓

Рисунок 2.58 – Тестовое задание из третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»



Задание 3 | Повышенный уровень | Завершить

Установи соответствие между уравнением реакции и фамилией ученого.

1  
2  
3  
4  
5

$$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \text{CH}_4\uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$$

$$\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$$
 хлорэтан

$$\text{R-Br} + \text{Br-R} \xrightarrow[-2\text{NaBr}]{+2\text{Na}} \text{R-R}$$

$$\text{CH}_4 + \text{HO-NO}_2 \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

М. И. Коновалов

А. Дюма

Ш. Вюрц

Н. Н. Семёнов

Рисунок 2.59 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 4 | Базовый уровень | Завершить

Выбери правильный ответ.

1  
2  
3  
4  
5

Найди сумму коэффициентов в уравнении реакции горения этана.

19  
 15  
 18  
 17  
 16

Рисунок 2.60 – Тестовое задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

Задание 5 | Повышенный уровень | Завершить

Вычисли молекулярную формулу предельного углеводорода, который в два раза тяжелее воздуха. В ответе запиши число атомов углерода в молекуле.

1  
2  
3  
4  
5

Рисунок 2.61 – Задание третьего урока «Алканы» модуля «Проверь себя»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Задания к уроку по теме «Алкены» предоставляемые системой РЭШ

The screenshot shows the RAS system interface with a navigation bar at the top containing icons for 'Начнём урок', 'Основная часть', 'Тренировочные задания', 'Контрольные задания В1', and 'Контрольные задания В2'. The main content area displays the title 'Непредельные углеводороды, алкены'. Below the title is a text block: 'Впервые это вещество открыл в 1669 году немецкий химик Бехер. Ему давали разные названия, одно из которых до сих пор используется, но уже для обозначения целого класса соединений: воздух Бехера, маслородный газ (олефин), этерин. Сегодня это вещество называют:'. To the right of the text is a question mark icon. Below the text are four radio button options: 'Метан', 'Этилен', 'Уксусная кислота', and 'Глюкоза'. On the right side of the interface, there is a vertical blue bar with the numbers 1, 2, 3, and 4, where the number 4 is highlighted.

Рисунок 3.1 – Задание-проблемный вопрос темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

The screenshot shows the RAS system interface with a navigation bar at the top containing icons for 'Начнём урок', 'Основная часть', 'Тренировочные задания', 'Контрольные задания В1', and 'Контрольные задания В2'. The main content area displays the title 'Общая характеристика алкенов'. Below the title is a text block: 'Из предложенных веществ выберите алкены.'. To the right of the text is a question mark icon. Below the text are six checkbox options: '2-метилбутен-1', 'Этилен', 'Пропин', 'Этан', 'Пентен-2', and 'Бензол'. On the right side of the interface, there is a vertical blue bar with the numbers 1, 2, 3, and 4, where the number 2 is highlighted.

Рисунок 3.2 – Тестовое задание, направленное на отработку номенклатуры, темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

Свойства алкенов

1

2

3

Масса 2%-го раствора бромной воды, которая вступает в реакцию с 2,24 л пропилена равна (в граммах) ?

Подсказка

Рисунок 3.3 – Задание-задача темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

Свойства алкенов

1

2

3

4

Установите соответствие между алкеном и продуктом его взаимодействия с хлороводородом. ?

бутен	2-хлорпропан	2-хлорбутан
1-хлорбутан	пропен	1,2-дихлорэтан
этен	Хлорэтан	1-хлорпропан

Рисунок 3.4 – Задание-соответствие вопрос темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Особенности электронного и пространственного строения алкенов

Подставьте слова в пропуски в тексте.

В молекулах непредельных соединений атом углерода при двойной связи находится в состоянии  $sp^2$  гибридизации, валентный угол равен \_\_\_\_\_ градусам, молекула имеет \_\_\_\_\_ строение.

120    109,28    180    треугольное    тетраэдральное    плоское

1  
2  
3  
4

Рисунок 3.5 – Задание, направленное на заполнение пропусков в тексте, с темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Гомология алкенов

Найдите названия трех ближайших гомологов этилена.

л	х	п	ч	р	о	м	ц
ц	л	и	ш	у	э	м	п
и	ы	о	и	ш	в	э	е
т	б	у	т	и	л	е	н
й	т	ш	а	е	д	ш	т
д	т	з	з	е	м	м	е
п	р	о	п	и	л	е	н
з	е	т	с	ш	ю	ж	р

1  
2  
3  
4  
5

Рисунок 3.6 – Задание-филворд «Гомология алкенов» темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

### Превращения

Установите соответствие между веществами X, Y, Z в цепочке превращений  $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow CO$  и их химической формулой.

X		C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Y	CH <sub>4</sub>
CO <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> OH	Z

1

2

3

4

Рисунок 3.7 – Задание-цепочка в превращениях темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

### Превращения

Выберите правильные ответы.  
Изомерами пентена-1 являются:

- 2-метилбутен-1
- Циклопентан
- Бутен-1
- Пентен-2
- Пропин
- Пентан

1

2

3

4

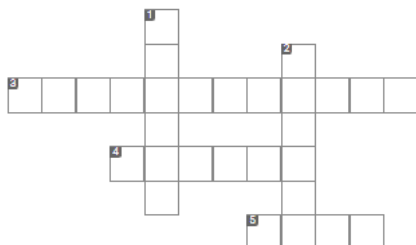
5

Рисунок 3.8 – Тестовое задание «Превращение» темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ



## Превращения

Решите кроссворд.



По горизонтали:

3. Реакция присоединения молекул водорода к алкенам

4. Гомолог пропилена

5. Реагент, водный раствор которого используется как качественный на двойную связь

По вертикали:

1. Класс веществ, образующийся в результате реакции гидратации алкенов

2. Ученый, именем которого названа реакция окисления алкенов водным раствором перманганата калия

1

2

3

4

5

6

7

Рисунок 3.9 – Задание-кроссворд темы «Алкены», предоставляемое системой РЭШ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Задания к уроку по теме «Алканы» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения»

Задание 1 | Базовый уровень | Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8

Химические связи, образующиеся в результате перекрывания орбиталей вдоль линии, связывающей центры ядер двух атомов, называют

п-связь

δ-связь

π-связь

σ-связь

↓

Рисунок 4.1 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Задание 2 | Базовый уровень | Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8

$sp^3$ -Гибридное состояние атомных орбиталей углерода характерно для всех перечисленных веществ, кроме

циклобутана

бензола

этана

пропана

↓

Рисунок 4.2 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Задание 3 | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 Только одинарные связи во всех соединениях, формулы которых приведены, кроме

2  C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

3  C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

4  C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

5  C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>

6  C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

7

8

↓

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 4.3 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Задание 4 | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 Изомерами являются

2  пропан и бутан

3  бутан и циклобутан

4  метилпропан и метилбутан

5  метилпропан и метилбутан

6  бутан и метилпропан

7

8

↓

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 4.4 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Задание 5 | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 Гомологами являются

2  метилпропан и 2,3-диметилбутан

3  метилпропан и метилбутан

4  пропан и циклобутан

5  бутан и метилпропан

6  бутан и метилпропан

7

8

↓

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 4.5 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»



**Задание 6** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
**6**  
7  
8

↓

Выбери правильный ответ.

Катионы или молекулы, имеющие атомы с незаполненной орбиталью или частичным положительным зарядом, способные взаимодействовать с атомами, обладающими избытком электронной плотности, т. е. являющиеся акцепторами электронов, называются

электрофилы

нуклеофилы

радикалы

ионы

?

⚙

↕

⏏

Рисунок 4.6 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

**Задание 7** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
6  
**7**  
8

↓

Выбери правильный ответ.

Все частицы, формулы которых:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , — относятся к

радикалам

нуклеофилам

ионам

электрофилам

?

⚙

↕

⏏

Рисунок 4.7 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

**Задание 8** | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
**8**

↓

Ацетат калия массой 9,8 г сплавили с избытком гидроксида калия. Чему равен объем выделившегося газа?

Введи ответ

?

⚙

↕

⏏

Рисунок 4.8 – Задание-задача первого урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Составь структурную формулу вещества следующего состава —  $C_2H_4$

Как назвать такую связь?

Впиши ответ

H2

H<sub>2</sub>

Сколько связей между атомами углерода в данном соединении?

Впиши ответ

Рисунок 4.9 –Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

$C_3H_6$   
 $C_4H_8$   
 $C_5H_{10}$   
 $C_{10}H_{20}$   
 $C_{15}H_{30}$

Внимательно изучи формулы алкенов. Как соотносятся друг с другом числа атомов углерода и водорода в составе каждого соединения?

Обозначь число атомов углерода n и выведи общую формулу класса соединений.

Впиши ответ

H2

H<sub>2</sub>

Рисунок 4.10 –Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

Итак, атомы каких химических элементов входят в состав алкенов? Какая связь присутствует в составе молекулы алкена? Какова общая формула алкенов? Что такое алкены?

Сформулируй определение: алкены — это...

Впиши ответ

Рисунок 4.11 – Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

У атома углерода, как известно, четыре орбитали.  
Сколько орбиталей углерода подвергается смешиванию и выравниванию?

Впиши количество орбиталей

Какие это орбитали?

Укажи буквенное обозначение орбиталей  
и их количество в формате \_\_\_\_ ( )\_-

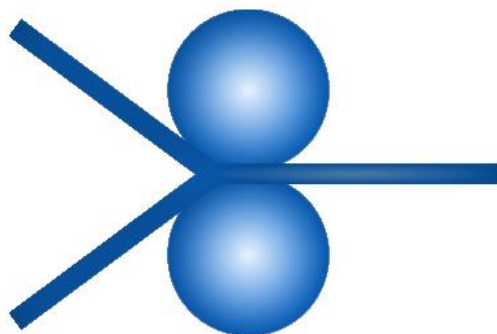
Как располагаются в пространстве три гибридные орбитали?

Впиши ответ

Какой угол между гибридными орбиталями?

Впиши ответ в числовом формате

Рисунок 4.12 – Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

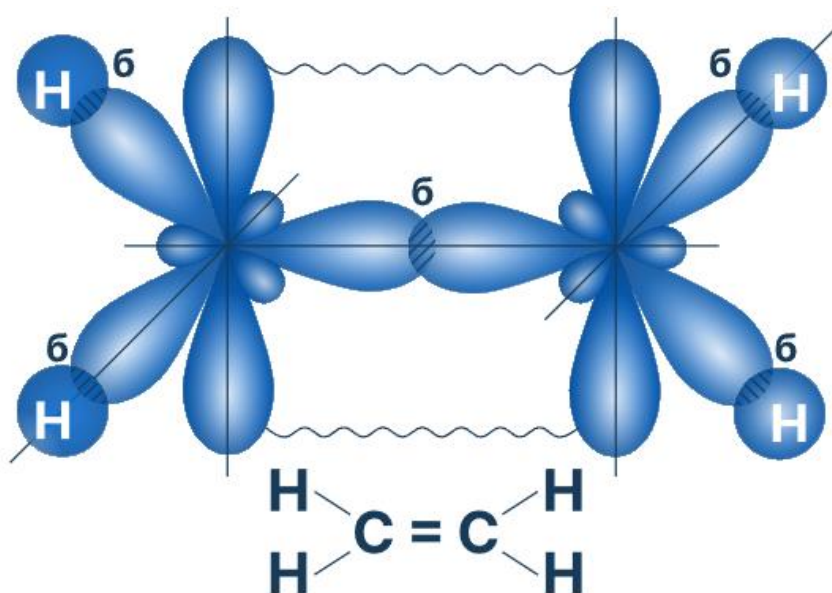


Рассмотри рисунок. Как расположена четвертая негибризованная p-орбиталь  
относительно плоскости, в которой лежат гибридные орбитали?

Впиши ответ

Как же образуются связи между  $sp^2$ -гибридными орбиталями атомов углерода?

Рисунок 4.13 – Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»



Рассмотри рисунок. Одна связь образуется за счет перекрывания гибридных орбиталей. Как называется этот тип перекрывания?

- $\sigma$ -связь      $\pi$ -связь

Вторая связь образуется при перекрывании негибридизованных p-орбиталей. Как называется этот тип перекрывания?

- $\sigma$ -связь      $\pi$ -связь

Рисунок 4.14 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

Формула	Название	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$		:: бутен-2
$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   & &   & &   \\ \text{CH}_3 & & \text{CH}-\text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \\ & &   \\ & & \text{CH}_3 \end{array}$		:: пентен-1
$\begin{array}{cccc} \text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$		:: 3-метил-бутен-1
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$		:: 2,3-диметилпентен-1
$\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & &   & & & & \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ & &   \\ & & \text{CH}_3 \end{array}$		:: 2,5-диметил-3-этилпентен-3

Рисунок 4.15 – Задание-соответствие первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

## Изомерия алкенов

Рассмотри изображения и ответь на вопросы.

**1** Изомерия углеродной цепи

Изомерия строения углеродной цепи

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 Бутен-1

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$   
 Метилпропен

**2** Изомерия положения двойной связи

Изомерия положения двойной связи

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 Бутен-1

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
 Бутен-2

**3** Межклассовая изомерия

Межклассовая изомерия

Алкены

→

$\text{C}_n\text{H}_{2n}$

←

Циклоалканы

**4** Пространственная изомерия

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \\ & \diagdown \quad / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / \quad \diagdown \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$   
 цис-изомер

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} \\ & \diagdown \quad / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / \quad \diagdown \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array}$   
 транс-изомер

### Вопросы:

1. Приведи названия двух веществ, которые являются изомерами углеродного скелета для пентен-1.
2. Приведи название вещества-изомера положения двойной связи для пентен-1.
3. Приведите названия двух циклоалканов изомеров бутен-1.
4. Чем отличаются по строению вещества, формулы которых приведены на рисунке пространственной изомерии?

Рисунок 4.16 – Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

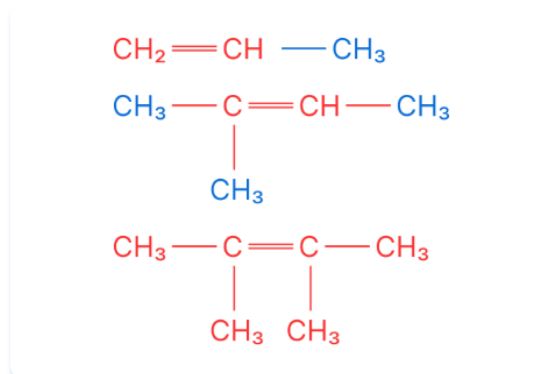
**Соотнеси формулы и названия веществ**

Формула	Название
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2 & & \text{H} \\ & \diagdown \quad / & \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / \quad \diagdown & \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$	<div style="border: 1px dashed gray; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid gray; width: 100%; height: 30px; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span>∴ цис-пентен-2</span> </div>
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2 & & \text{CH}_3 \\ & \diagdown \quad / & \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / \quad \diagdown & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	<div style="border: 1px dashed gray; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid gray; width: 100%; height: 30px; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span>∴ транс-пентен-2</span> </div>

Рисунок 4.17 – Задание-соответствие первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

### Цис-транс изомерия

Рассмотри формулы и ответь на вопрос.



Вопрос:

У каких алкенов нет цис-транс изомеров?  
Сформулируй правило.

Рисунок 4.18 – Задание первого урока «Алкены» модуля «Изучи новое»

Задание 1 | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 Формулы только алкенов могут быть записаны в ряду

2  C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

3

4  C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>; C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>

5

6  C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>; C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

7  C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>; C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>

↓

?

⚙

↕

🔍

Рисунок 4.19 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»

Задание 2 | Базовый уровень Завершить

↑

Выбери правильный ответ.

1 В молекуле 2-метилбутен-1 атомы углерода находятся в состоянии гибридизации

2  только sp<sup>3</sup>

3

4  только sp<sup>2</sup>

5

6  sp<sup>3</sup> и sp<sup>2</sup>

7  sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> и sp

↓

?

⚙

↕

🔍

Рисунок 4.20 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»

Задание 3 | Базовый уровень Завершить

↑ Выбери правильный ответ.

1

2

3  3-метилпентен-1

4  бутен-2

5  2-метилпентен-2

7  пентен-2

↓

Изомером углеводорода, формула которого 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
, является

?

⚙

+

🔍

🔍

Рисунок 4.21 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»

Задание 4 | Базовый уровень Завершить

↑ Выбери правильный ответ.

1

2

3

4  1,1-дибромбутен-1

5  2-метилбутен-2

6

7  2,3-дибромбутен-2

↓

Пространственные *цис-транс*-изомеры имеет

?

⚙

+

🔍

🔍

Рисунок 4.22 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»

Задание 5 | Базовый уровень Завершить

↑ Выбери правильные ответы.

1

2  C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>

3

4  C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>

5  C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>

6  C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>

7  C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>

↓

Из предложенного списка формул выбери две таких, которые не могут соответствовать алкенам.

?

⚙

+

🔍

🔍

Рисунок 4.23 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»

**Задание 6** | Базовый уровень Завершить

↑

**Выбери правильные ответы.**

1 Из предложенного перечня веществ выбери два, которые содержат π-связь.

2  2-метилпентен-1

3

4  бутен-2

5

6  циклогексан

7  метилбутан

↓

1-хлорбутан

ⓘ ⚙️ 🔍 🔍

Рисунок 4.24 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»

**Задание 7** | Базовый уровень Завершить

↑

**Выбери правильные ответы.**

1 Из предложенного перечня веществ выбери два, которые являются изомерами положения двойной связи.

2  2-метилпентен-2

3

4  метилбутан

5

6  пентен-1

7  1-хлорбутан

↓

2-метилпентен-1

ⓘ ⚙️ 🔍 🔍

Рисунок 4.25 – Тестовое задание первого урока «Алкены» модуля «Проверь себя»



**Вопрос 1.** Состав светильного газа, который использовался для освещения улиц во времена

Д. Н. Нелюбова, приблизительно таков: легких углеводородов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ) — 59,5 %; тяжелых углеводородов (бензол, толуол, ксилол, кумол, нафталин) — 5,7 %; водорода ( $\text{H}_2$ ) — 30 %; монооксида углерода — 4,5 %; углекислого газа — 0,3 %. Какие из компонентов светильного газа относятся к алкенам? Запиши названия веществ по международной номенклатуре IUPAC в именительном падеже.

...

**Вопрос 2.** Найди плотность воздуха светильного газа, имеющего следующий объемный состав: 48 % водорода  $\text{H}_2$ ; 35 % метана  $\text{CH}_4$ ; 8 % монооксида углерода  $\text{CO}$ ; 4 % этилена  $\text{C}_2\text{H}_4$ ; 2 % углекислого газа  $\text{CO}_2$ ; 37% азота  $\text{N}_2$ . Ответ приведи с точностью до сотых.

...

**Вопрос 3.** Хозяйка принесла с рынка огурцы, яблоки и вишню. Помоги ей разложить в холодильнике (верхняя полка, ящик для овощей) покупки, так чтобы все овощи и фрукты оставались свежими как можно дольше. Ответ запиши в единственном числе именительном падеже.

верхняя полка холодильника —

ящик для хранения овощей —

### Рисунок 4.26 – Задания первого урока «Алкены» модуля «Используй на практике»

Шаг № 1 **Установи соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.**

Название соединения	Общая формула
<b>A</b> бутен-1	<input type="text" value="Перетащи сюда карточку"/>
<b>B</b> циклопропан	<input type="text" value="Перетащи сюда карточку"/>
<b>B</b> бутан	<input type="text" value="Перетащи сюда карточку"/>

<input type="text" value="C&lt;sub&gt;n&lt;/sub&gt;H&lt;sub&gt;2n+2&lt;/sub&gt;"/>	<input type="text" value="C&lt;sub&gt;n&lt;/sub&gt;H&lt;sub&gt;2n+2&lt;/sub&gt;"/>	<input type="text" value="C&lt;sub&gt;n&lt;/sub&gt;H&lt;sub&gt;2n&lt;/sub&gt;"/>	<input type="text" value="C&lt;sub&gt;n&lt;/sub&gt;H&lt;sub&gt;2n&lt;/sub&gt;"/>
<input type="text" value="C&lt;sub&gt;n&lt;/sub&gt;H&lt;sub&gt;2n-2&lt;/sub&gt;"/>	<input type="text" value="C&lt;sub&gt;n&lt;/sub&gt;H&lt;sub&gt;2n-2&lt;/sub&gt;"/>		

### Рисунок 4.27 – Задание-соответствие первого урока «Алкены» модуля «Готовься к экзаменам»

Шаг № 2 Установи соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подбери соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула вещества	Класс (группа) органических соединений
<b>A</b> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Перетящи сюда карточку
<b>B</b> $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	Перетящи сюда карточку
<b>B</b> $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	Перетящи сюда карточку

1 алканы

2 алкены

3 алкадиены

4 циклоалканы

Рисунок 4.28 – Задание-соответствие первого урока «Алкены» модуля «Готовься к экзаменам»

Шаг № 3 Из предложенного перечня выбери два утверждения, которые характерны для этилена:

- 1 линейное строение молекулы;
- 2  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода;
- 3 в молекуле одна двойная связь между атомами углерода;
- 4 неполярная связь между атомом углерода и атомом водорода;
- 5 наличие двух  $\pi$ -связей в молекуле между атомами углерода.

Запиши в поле ответа номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

Введи ответ...

Рисунок 4.29 – Задание-соответствие первого урока «Алкены» модуля «Готовься к экзаменам»

Задание 1
Базовый уровень
Завершить

↑

1 Формулы только алкенов могут быть записаны в ряду

$\text{C}_5\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

2   $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{34}$

3   $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{14}$

4   $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$

5

↓

?  
⚙  
↕  
🔍

Рисунок 4.30 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Это интересно»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

В молекуле алканов

- все атомы углерода в состоянии  $sp$ -гибридизации
- все атомы углерода в состоянии  $sp^2$ -гибридизации
- все атомы углерода в состоянии  $sp^3$ -гибридизации
- есть атомы углерода в состоянии  $sp^3$ -гибридизации и в состоянии  $sp^2$ -гибридизации

?

⚙

↻

🔍

🔍

Рисунок 4.31 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Это интересно»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

Молекула бутана имеет строение

- плоское
- зигзагообразное
- линейное
- циклическое

?

⚙

↻

🔍

🔍

Рисунок 4.32 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Задание 4 | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5

↓

Изомерами вещества, молекулярная формула которого  $C_8H_{18}$ , являются

$$\begin{array}{ccccccc} & H_3C & & CH_3 & & & \\ & | & & | & & & \\ CH_3 & - C & - & CH & - CH_2 & - & CH_3 \\ & | & & & & & \\ & CH_3 & & & & & \end{array}$$

$CH_2 = CH - (CH_2)_5 - CH_3$

$$\begin{array}{ccccccc} & CH_3 & & & & & \\ & | & & & & & \\ CH_3 & - C & - CH_2 & - (CH_2)_2 & - & CH_3 \\ & | & & & & & \\ & CH_3 & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & CH_3 & & & & CH_3 & \\ & | & & & & | & \\ CH_3 & - C & - CH_2 & - C & = & CH_2 \\ & | & & & & & \\ & CH_3 & & & & & \end{array}$$

?

⚙️

🔍

🔍

Рисунок 4.33 – Задание-соответствие второго урока «Алкены» модуля «Это интересно»

Задание 5 | Базовый уровень Завершить

↑

1  
2  
3  
4  
5

↓

В схеме превращений веществами  $X_1$  и  $X_2$  соответственно являются

$Al_4C_3 \xrightarrow{+X_1} CH_4 \xrightarrow{+X_2} CH_3NO_2$

$H_2O, HNO_3$

$H_2O, N_2$

$HCl, NaNO_3$

$Al(OH)_3, HNO_3$

?

⚙️

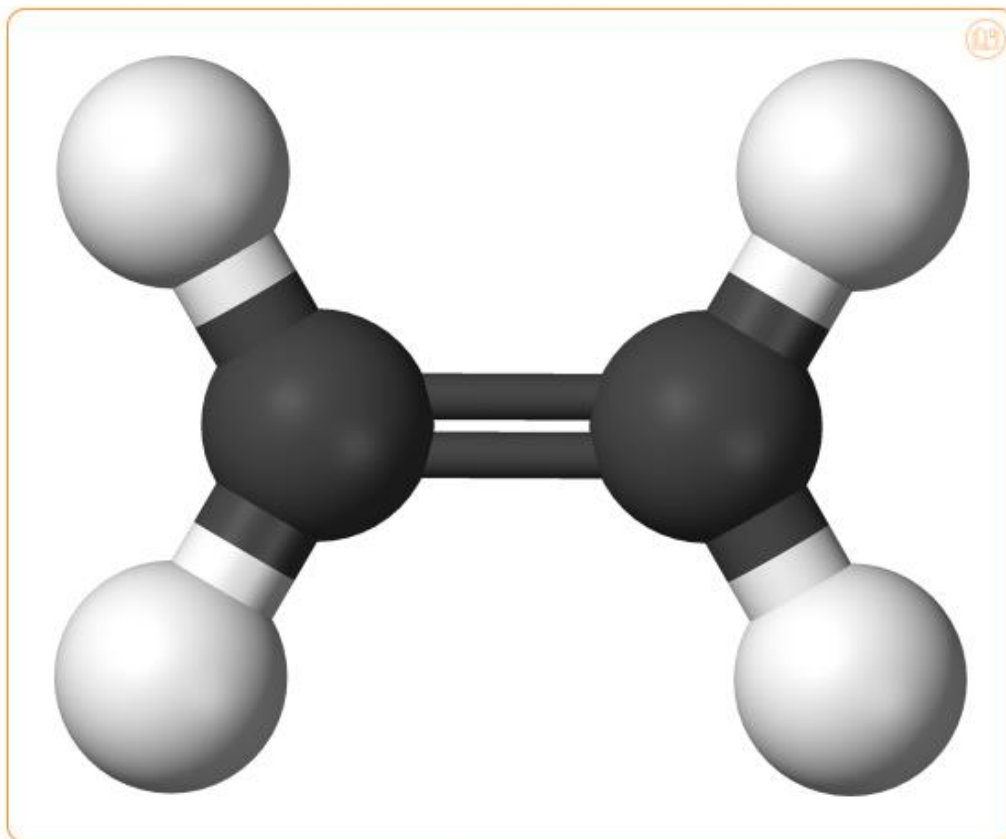
🔍

🔍

Рисунок 4.34 – Задание «Схема превращений» второго урока «Алкены» модуля «Это интересно»



Рассмотри на рисунок и скажи, как можно узнать, что это за вещество?



Ответ на вопросы:

- Какие виды ковалентной связи реализуются в молекуле этилена?
- Что такое двойная связь?
- Как отличаются по прочности  $\delta$ - и  $\pi$ -связи?
- Почему алканы называли раньше парафинами? Что означает это слово?
- Какой тип реакций характерен для алканов? Почему?
- Как наличие  $\pi$ -связи в молекуле скажется на свойствах углеводорода?
- Будут ли алкены отличаться от алканов по реакционной способности?
- Почему алкены называют ненасыщенными/непредельными углеводородами?
- Предположи: в реакции какого типа преимущественно вступают алкены? Почему?

Рисунок 4.35 – Задание второго урока «Алкены» модуля «Вспомни. Повтори главное»

Задание 1 | Базовый уровень Завершить

↑

1  присоединения, радикальный

2  замещения, ионный

3

4  замещения, радикальный

5

6  присоединения, ионный

7

8

↓

Механизм реакции бутен-2 с бромоводородом —

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 4.36 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 2 | Базовый уровень Завершить

↑

1  хлороводородом

2  водородом

3

4  водой

5

6  хлором

7

8

↓

Как бутен-2, так и бутан вступают в реакцию с

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 4.37 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 3 | Базовый уровень Завершить

↑

1  дегидратации

2

3  гидратации

4  гидрирования

5

6

7

8

↓

Превращение  $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$  осуществляется с помощью реакции

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 4.38 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 4 | Базовый уровень Завершить

↑

1  Бутен-2 способен реагировать с каждым из трех веществ в ряду:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Br}_2$

2   $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$

3   $\text{KH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{N}_2$

4   $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

5   $\text{H}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{HI}$

6   $\text{I}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{CH}_4$

↓

Рисунок 4.39 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 5 | Базовый уровень Завершить

↑

1  И для пропена, и для бутена-1 справедливы утверждения: взаимодействует с азотом.

2  Имеет плоское строение молекулы.

3  Содержит  $sp^3$ - и  $sp^2$ -гибридные атомы углерода.

4  Обесцвечивает раствор перманганата калия.

5  Не образует *цис-транс*-изомеры.

6  Не горит на воздухе.

↓

Рисунок 4.40 – Тестовое задание второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 6 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

6

7

8

↓

Рисунок 4.41 – Задание-соответствие второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 7 | Повышенный уровень Завершить

↑

1 Установи соответствие между схемой реакции и продуктом/продуктами окисления, преимущественно образующимися в результате реакции.

2  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

3

4  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

5

6  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

7

8  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

↓

Рисунок 4.42 – Задание-соответствие второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»

Задание 8 | Повышенный уровень Завершить

↑

1 Напиши уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Веществами  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  соответственно являются (запиши названия веществ в соответствии с номенклатурой IUPAC в единственном числе, именительном падеже):

2  $+\text{Br}_2(\text{свет})$   $\text{KOH}(\text{спирт}) + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $t = 180^\circ\text{C}$   $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

3

4 Бутан  $\rightarrow \dots (X_1) \rightarrow \dots (X_2) \rightarrow \dots (X_3) \rightarrow \dots (X_2) \rightarrow \dots (X_4)$

5

6

7

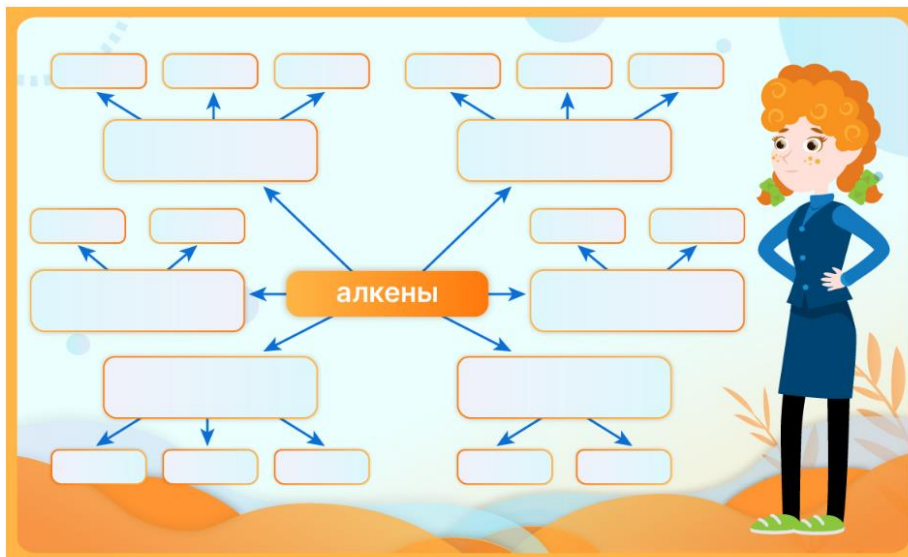
8

↓

Рисунок 4.43 –Задание «Цепочка превращений» второго урока «Алкены» модуля «Примени новые знания»



- Прочитай текст. Составь графическую схему применения алкенов.



- Составь уравнения реакций наиболее ценных производных:
  - 1) полихлорвинила;
  - 2) полиэтилена;
  - 3) полипропилена;
  - 4) 1,2-дихлорэтана;
  - 5) пропанола-2;
  - 6) ацетальдегида.

Рисунок 4.44 – Задание второго урока «Алкены» модуля «Домашнее задание»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Задания к уроку по теме «Алкадиены» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения»

The screenshot shows a test question interface. At the top, there is a green header bar with the text "Задание 1" and "Базовый уровень" on the left, and a "Завершить" button on the right. Below the header, on the left, are navigation arrows (up and down) and a green box containing the number "1". The main text of the question is: "Установи структуру углеводорода, содержащего по массе 10 % водорода. Выбери один или несколько вариантов ответов." To the right of the question text are four utility icons: a question mark, a gear, a magnifying glass with a plus sign, and a magnifying glass with a minus sign. Below the question text are five options, each consisting of a square checkbox and a chemical structure: 1.   $\text{—CH}_3$  2.  3.  4.  5.

Рисунок 5.1 – Тестовое задание урока «Алкадиены» модуля «Это интересно»

The screenshot shows a test question interface. At the top, there is a green header bar with the text "Задание 1" and "Базовый уровень" on the left, and a "Завершить" button on the right. Below the header, on the left, are navigation arrows (up and down) and a vertical list of numbers from 1 to 5, with the number "1" highlighted in a green box. The main text of the question is: "Выбери формулу вещества, относящегося к классу алкадиенов." To the right of the question text are four utility icons: a question mark, a gear, a magnifying glass with a plus sign, and a magnifying glass with a minus sign. Below the question text are five options, each consisting of a radio button and a chemical formula: 1.   $\text{C}_6\text{H}_{10}$  2.   $\text{C}_{14}\text{H}_{28}$  3.   $\text{C}_8\text{H}_{16}$  4.   $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

Рисунок 5.2 – Тестовое задание урока «Алкадиены» модуля «Примени новые знания»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑ Из приведенных формул выбери формулу вещества, которое является изомером изопрена.

1  бутadiен-1,3

2  3-метил-пентадиен-1,3

3  пентадиен-1,3

4  3-метил-пентадиен-1,2

↓

Рисунок 5.3 – Тестовое задание второго урока «Алкадиены» модуля «Примени новые знания»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑ Укажи вещества, с которыми при определенных условиях может взаимодействовать бутadiен-1,3.

1  O<sub>2</sub>

2  CH<sub>4</sub>

3  H<sub>2</sub>

4  NaCl

5  Br<sub>2</sub>(p-p)

↓

Рисунок 5.4 – Тестовое задание второго урока «Алкадиены» модуля «Примени новые знания»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑ Установи соответствие между названием мономера и полимера, который можно из него получить.

1	дивинил <input type="button" value="⊕"/>	натуральный каучук
2	пропен <input type="button" value="⊕"/>	бутадиеновый каучук
3	изопрен <input type="button" value="⊕"/>	полиэтилен
4	этилен <input type="button" value="⊕"/>	полипропилен
5		

↓

Рисунок 5.5 – Задание-соответствие второго урока «Алкадиены» модуля «Примени новые знания»

Задание 5 | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

5

↓

Установи соответствие между веществами и продуктом их взаимодействия.

бутадиен-1,3 + H <sub>2</sub>	бутен-2
бутадиен-1,3 + Br <sub>2</sub> (избыток)	2-хлор-2-метилпропан
пропан + HNO <sub>3</sub>	1,2,3,4-тетрабромбутан
изобутан + Cl <sub>2</sub>	2-нитропропан

?

⚙

🔍

🔍

Рисунок 5.6 – Задание-соответствие второго урока «Алкадиены» модуля «Примени новые знания»

Заполни схему, используя приведенные термины.

→  →  →

→  →  →

→  →

СИНТЕЗ ЛЕБЕДЕВА    БРОЖЕНИЕ    ГЛЮКОЗА    ЭТАНОЛ    ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ  
 КАЧУК    ГИДРОЛИЗ    БУТАДИЕН    КРАХМАЛ

Рисунок 5.7 – Задание-схема второго урока «Алкадиены» модуля «Проверь себя»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Задания к уроку по теме «Алкины» предоставляемые сервисом «Библиотека МинПросвещения»

The screenshot shows a test question interface. At the top, there is a green header bar with the text 'Задание 1' and 'Базовый уровень' on the left, and a 'Завершить' button on the right. Below the header, on the left, is a vertical list of numbers 1, 2, 3, and 4, with '1' highlighted in green. To the right of the numbers is the question text: 'Выбери ряд, все вещества которого могут относиться к гомологическому ряду алкенов.' Below the text are four radio button options: 1.  $C_3H_6, CH_4, C_7H_8$ ; 2.  $CH_4, C_6H_6, C_2H_2$ ; 3.  $C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8$ ; 4.  $C_2H_4, C_3H_8, C_4H_6$ . On the far right, there is a vertical toolbar with icons for help, settings, and search.

Рисунок 6.1 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Это интересно»

The screenshot shows a test question interface. At the top, there is a green header bar with the text 'Задание 2' and 'Базовый уровень' on the left, and a 'Завершить' button on the right. Below the header, on the left, is a vertical list of numbers 1, 2, 3, and 4, with '2' highlighted in green. To the right of the numbers is the question text: 'Выбери формулу вещества, с которым этилен вступает в реакцию присоединения.' Below the text are four radio button options: 1.  $CaCl_2$ ; 2.  $Na$ ; 3.  $CuO$ ; 4.  $HCl$ . On the far right, there is a vertical toolbar with icons for help, settings, and search.

Рисунок 6.2 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Это интересно»

The screenshot shows a test question interface. At the top, there is a green header bar with the text 'Задание 3' and 'Повышенный уровень' on the left, and a 'Завершить' button on the right. Below the header, on the left, is a vertical list of numbers 1, 2, 3, and 4, with '3' highlighted in green. To the right of the numbers is the question text: 'Выбери из предложенного перечня правильно составленные уравнения реакций.' Below the text are four checkbox options: 1.  $C_2H_4 + 2O_2 = 2CO_2 + H_2O$ ; 2.  $C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$ ; 3.  $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$ ; 4.  $C_2H_4 + H_2O = C_2H_4O$ . On the far right, there is a vertical toolbar with icons for help, settings, and search.

Рисунок 6.3 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Это интересно»

**Задание 4** | Повышенный уровень Завершить

↑ Выбери вещества, с которыми может реагировать пропен.

1   $\text{KMnO}_4$

2   $\text{K}_2\text{SO}_4$

3   $\text{Br}_2$

4   $\text{CO}_2$

↓

Рисунок 6.4 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Это интересно»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

↑ Выбери ряд, все вещества которого относятся к алкинам.

1   $\text{CH}_4, \text{C}_6\text{H}_6, \text{C}_2\text{H}_2$

2   $\text{C}_3\text{H}_8, \text{CH}_4, \text{C}_7\text{H}_6$

3   $\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_3\text{H}_4, \text{C}_4\text{H}_6$

4   $\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_4\text{H}_6$

↓

Рисунок 6.5 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Изучи новое»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑ Выбери название алкина, который имеет следующую структуру:

1  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

2  4-метилпентин-1

3  2-метилпентин-3

4  гексин-2

↓  2-метилбутин-3

Рисунок 6.7 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Изучи новое»


**Задание 3** | Повышенный уровень Завершить

↑

Выбери вещества, соответствующие формуле  $C_nH_{2n-2}$ .

1   $H_2C=CH-C\equiv CH$

2   $HC\equiv C-C\equiv CH$

3  

4   $HC\equiv C-CH_2-CH_3$

↓

?   
 ⚙   
 🔍   
 🔍

Рисунок 6.6 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Изучи новое»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑

Гомологами для вещества  $HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$  являются:

1  гексин-1

2  бутин-2

3  пентин-2

4  пропин

↓

?   
 ⚙   
 🔍   
 🔍

Рисунок 6.7 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Изучи новое»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

↑

При полном гидрировании ацетилена образуется

1  бутан

2  этилен

3  пропан

4  этан

↓

?   
 ⚙   
 🔍   
 🔍

Рисунок 6.8 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Примени новые знания»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

↓

Определи вещество  $X$  в схеме  $\text{CH}_4 \rightarrow X \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

метан

этан

бутан

этин

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 6.9 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Примени новые знания»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

↓

Определи максимальную массу (г) брома, с которым может прореагировать пропин объемом 4,48 л (н.у.).

64

32

120

16

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 6.10 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Примени новые знания»

**Задание 4** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

↓

Ацетилен используется в процессе резки и сварки металлов, так как при его сгорании образуется огромное количество теплоты (до 3500 КДж). Составь уравнение реакции горения ацетилена и рассчитай объем кислорода (л), который потребуется на сгорание ацетилена объемом 2,24 л (н.у.).

А) 5,6 Б) 6,72 В) 4,48 Г) 2,24

Введи значение:

Возможно ли ацетилен и этилен различить с помощью бромной воды и раствора перманганата калия? Ответь да или нет.

?

⚙

↑

🔍

🔍

Рисунок 6.11 – Задание урока «Алкины» модуля «Примени новые знания»



**?** **Выполни задания**

**1** Запиши уравнение реакции взаимодействия карбида кальция с водой, если известно, что раствор после реакции при добавлении фенолфталеина окрашивается в малиновый цвет. В ответе укажи сумму коэффициентов в уравнении реакции.

**2** Рассчитай массовую долю углерода (%) в ацетилене и сделай вывод о том, почему этот газ сгорает коптящим пламенем. Ответ округли до целого числа.

**3** Напиши уравнения реакций по схеме:  
 $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{ацетилен} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl} \rightarrow \text{полимер (ПВХ)}$

Рассчитай массу винилхлорида ( $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ ), которую можно получить по указанной схеме из карбида кальция массой 6,4 кг. Ответ округли до целого числа.

**4** Стоит отметить, что в химии ацетилена две фактически самые важные реакции были открыты русскими учеными.

- **бензол (С6Н6)** ⓘ
- **уксусный альдегид (СН3СОН)** ⓘ

Запиши уравнения реакций перехода ацетилена в бензол и уксусный альдегид. Рассчитай, в каком случае израсходуется большая масса ацетилена при получении в каждом случае 100 г продукта реакции (прими протекание реакций 100 %).

А) При получении бензола из ацетилена (реакция Зелинского).

Б) При получении уксусного альдегида (реакция Кучерова).

В) Примерно одинаковое количество.

**Рисунок 6.12 – Задания урока «Алкины» модуля «Используй на практике»**

**Шаг № 1** **Ответь на вопрос, выбрав один правильный вариант ответа.**

Ацетилен максимально присоединяет 1 моль вещества:

- вода;
- хлороводород;
- азот;
- водород.

**Рисунок 6.13 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Проверь себя»**

Шаг № 2 **Ответь на вопрос, выбрав один правильный вариант ответа.**

Изомерия положения кратной связи в алкинах начинается с:

- этина;
- пропина;
- бутина;
- пентина.

Рисунок 6.14 – Тестовое задание из урока «Алкины» модуля «Проверь себя»

Шаг № 3 **Определи причинно-следственные связи между составом вещества и его строением. Вставь пропущенные слова («уменьшается» или «увеличивается») в текст.**

В ряду представленных летучих углеводородов  $C_2H_2 - C_2H_4 - C_2H_6$  длина химических связей [ ], энергия химических связей [ ], следовательно, [ ] прочность химических связей.

Рисунок 6.15 – Задание урока «Алкины» модуля «Проверь себя»

**Задание 1** | Базовый уровень Завершить

Установи соответствие между названием реакции и присоединяемым к ацетилену веществом.

Гидратация	Гидрирование	Гидрогалогенирование
Перетащи сюда верную карточку	Перетащи сюда верную карточку	Перетащи сюда верную карточку

HBr   H<sub>2</sub>O   H<sub>2</sub>

Рисунок 6.16 – Задание-соответствие урока «Алкины» модуля «Проверь себя»

**Задание 2** | Базовый уровень Завершить

Установи соответствие между общей формулой и веществом, которое ей соответствует.

$C_nH_{2n+2}$	$C_nH_{2n}$	$C_nH_{2n-2}$	$C_nH_{2n-4}$
Перетащи сюда верную карточку	Перетащи сюда верную карточку	Перетащи сюда верную карточку	Перетащи сюда верную карточку

винилацетилен   пропин   пропен   пропан

Рисунок 6.17 – Задание-соответствие урока «Алкины» модуля «Проверь себя»

**Задание 3** | Базовый уровень Завершить

↑

1

2

3

4

↓

Пропен и пропин не взаимодействуют с:

Br<sub>2</sub>

AgNO<sub>3</sub>

CuCl<sub>2</sub>

KMnO<sub>4</sub>

Рисунок 6.18 – Тестовое задание из урока «Алкины» модуля «Проверь себя»

**Задание 4** | Повышенный уровень Завершить

↑

1

2

3

4

↓

Установи соответствие между названием реакции присоединения к бутину-1 и продуктом реакции.

К каждой позиции, обозначенной буквой, подбери соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

гидратация	2,2-дихлорбутан
хлорирование	бутанон-2
гидрохлорирование	1,1,2,2-тетрахлорбутан
гидрирование	бутан

Рисунок 6.19 – Задание-соответствие урока «Алкины» модуля «Проверь себя»

**Шаг № 1** **Ответь на вопрос, выбрав один правильный вариант ответа.**

Тип гибридизации атомов углерода в молекуле ацетилена:

- sp
- sp<sup>2</sup>
- sp<sup>3</sup>
- sp<sup>3</sup>d

Рисунок 6.20 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Подведи итоги»

Шаг № 2 **Ответь на вопрос, выбрав один правильный вариант ответа.**

При реакции тримеризации из ацетилена получается:

- этан
- пропин
- бутен-2
- бензол

Рисунок 6.21 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Подведи итоги»

Шаг № 3 **Ответь на вопрос, выбрав несколько верных ответов (несколько вариантов).**

И для этилена, и для ацетилена характерно:

- взаимодействие с оксидом железа (II)
- наличие  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей в молекулах
- $sp_2$ -гибридизация атомов углерода в молекуле
- реакция гидрирования
- горение
- реакции замещения

Рисунок 6.22 – Тестовое задание урока «Алкины» модуля «Подведи итоги»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Технологическая карта урока по теме «Алканы»

**Предмет:** химия.

**Класс:** 10.

**УМК:** Учебник О.С. Габриелян, «Химия» 10 класс, М. «Просвещение», 2022 года.

**Время проведения:** 40 минут.

**Тема урока (занятия):** Алканы.

**Место данного урока (занятия) в системе уроков:** Урок получения новых знаний.

**Тип урока:** Комбинированный.

**Цель урока (занятия):** Формирование ключевых знаний у учащихся об изомерии, гомологии, строении, физических и химических свойствах алканов.

**Задачи:**

*1. Образовательные:*

– сформировать умение составлять структурные формулы органических соединений, используя алгоритм построения, устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и применением веществ;

– отработать навыки пользования номенклатурой IUPAC применительно к алканам;

– ознакомить учащихся с изомерией предельных УВ, их физическими и химическими свойствами, основными способами получения.

*2. Развивающие:*

– развитие умений сравнивать, обобщать, правильно формулировать задачи и излагать мысли;

– развитие логического мышления, внимания и умения работать в проблемной ситуации;

– развитие умений использовать ресурсы ИКТ для решения образовательных задач предмета химии.

### 3. *Воспитательные:*

– формирование у учащихся познавательного интереса к химии;  
– воспитание таких качеств характера, как настойчивость в достижении цели;

– воспитание интереса и любви к предмету через содержание учебного материала, умение работать в коллективе, взаимопомощи, культуры общения.

### **Планируемые результаты:**

1. Личностные: развитие ответственного подхода к обучению и работе, проявление интереса к изучению алканов, как класса органических соединений.

#### 2. Метапредметные (УУД)

##### 2.1 Познавательные:

2.1.1 умение определять понятия;

2.1.2 умение строить логическое рассуждения и строить выводы;

2.1.3 умение устанавливать аналогии.

##### 2.2 Коммуникативные:

2.2.1 готовность получать необходимую информацию;

2.2.2 умение отстаивать свою точку зрения в диалоге и в выступлении;

2.2.3 умение выбора наиболее эффективных способов решения задач.

##### 2.3 Регулятивные:

2.3.1 умение планировать и регулировать свою деятельность;

2.3.2 владение основами самоконтроля и самооценки.

3. Предметные: давать определение понятиям: «алканы», «изомерия», «гомология»; умение составлять уравнения химических

реакций, характеризующих химические свойства алканов; умение определять физические свойства алканов по их химическому строению.

**Методы и приемы:** активные методы обучения, использование онлайн технологий.

**Используемые технологии (в т.ч ИКТ):** ИКТ-технология обучения.

**Опорные понятия, термины:** углеводороды, изомерия, ковалентная химическая связь, механизм химической реакции, структура соединения.

**Новые понятия:** алканы, гомолог, гомологический ряд, крекинг, цепные реакции, галогенирование, нитрование.

**Дидактический материал:** выборка заданий из ФГИС «Моя школа».

**Оборудование:** интерактивная доска, интернет, презентация.

Ход урока представлен в таблице 7.1

Таблица 7.1 – Ход урока по теме «Алканы»

Этап урока, (время, мин.)	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые метапредметные результаты	Примечание (задания из РЭШ)
1	2	3	4	5
Организационный момент (2 мин)	<i>Приветствие обучающихся. Проверка отсутствующих в классе</i>	Приветствие учителя	Коммуникативные: 2.2.1; Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	
Актуализация знаний обучающихся (5 мин)	<i>Учитель:</i> Обратите внимание на доску, перед вами кроссворд, решением которого является ключевое слово, отражающее содержание сегодняшнего урока	Обучающиеся внимательно слушают и совместно решают кроссворд	Познавательные: 2.1.2 Коммуникативные: 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6151/start/149996/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6151/start/149996/</a>
Основной этап (17 мин):	<i>Учитель объясняет материал урока используя презентацию и организуя работу с платформой ФГИС «Моя школа». При необходимости отвечает на вопросы учеников.</i>  Учитель: Ключевым словом в кроссворде стало слово – метан, который является первым представителем класса органических соединений – алканы. Вам представлен перечень веществ: $\text{CH}_4$ , $\text{C}_2\text{H}_6$ , $\text{C}_3\text{H}_8$ , $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , относящихся к классу – алканы. Исходя из этого перечня предположите какой будет общая формула этого класса соединений. Какие связи по кратности и по типу образования будут связывать все атомы? Запишем определение класса на основании ваших ответов, алканы – это углеводороды с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ в молекулах которых между атомами углерода имеются только одинарные (сигма) связи.	Ученики слушают учителя, при необходимости делают записи в тетради, отвечают на поставленные вопросы. Работают со смартфонами по просьбе учителя с целью взаимодействия с платформой ФГИС «Моя школа»	Познавательные: 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3 Коммуникативные: 2.2.1 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	



Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
	<p>Атом углерода в молекуле алканов образует 4 связи, что является максимально возможным для него, поэтому их называют предельными или насыщенными.</p> <p>Между всеми представителями общее то, что у них нет кратных связей. Следовательно, они относятся к одному классу соединений, характеризуются общностью строения, следовательно, близкими химическими свойствами.</p> <p>Посмотрите на формулы <math>\text{CH}_4</math> <math>\text{C}_2\text{H}_6</math> <math>\text{C}_3\text{H}_8</math>. Чем отличаются эти формулы? Гомологи отличаются между собой группой <math>-\text{CH}_2</math>, которая является гомологической разностью.</p> <p>В целом ряд углеводородов, сходных по свойствам и различающихся на одну или несколько групп <math>-\text{CH}_2</math>, называется гомологическим рядом, а группа <math>-\text{CH}_2</math> называется гомологической разницей.</p> <p>Сейчас вам нужно, зайти на платформу ФГИС «Моя школа». Выбрать сервис «Библиотека МинПросвещение», учебный предмет «Химия», 10 класс и найти 5 урок. Вам необходимо прочитать информацию, касающуюся пространственного строения алканов и их физических свойств, и ответить вопросы: «Какая гибридизация у атома углерода в молекуле метана, чему равен валентный угол между орбиталями?». Нужно зарисовать пространственное строение метана и заполнить таблицу «Физические свойства алканов».</p>			

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5						
	<p>По завершению таблицы ответьте на вопросы «Как изменяется агрегатное состояние, температура кипения и плавления, плотность алканов с увеличением углеродного скелета? Отметьте цвет газов пропана и бутана».</p> <p><i>Пример шапки таблицы и перечень вопросов на доске</i></p> <table border="1" data-bbox="465 563 1113 667"> <thead> <tr> <th data-bbox="465 563 640 635">Формула алкана</th> <th data-bbox="640 563 810 635">Название</th> <th data-bbox="810 563 1113 635">Агрегатное состояние (н.у)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="465 635 640 667"></td> <td data-bbox="640 635 810 667"></td> <td data-bbox="810 635 1113 667"></td> </tr> </tbody> </table> <p>На выполнение этого задания вам дается 7 минут</p> <p>Названия представителей гомологического ряда алканов вам нужно запомнить, так как от них будут строиться названия следующих классов органических соединений.</p> <p>Сейчас вам будет представлен видеофрагмент, из ресурсов ФГИС «Моя школа», описывающий приемы названия алканов и характерные для них виды изомерии (<i>5 минут</i>)</p> <p>В обычных условиях алканы химически инертны. Например, они не окисляются такими сильными окислителями как перманганат и дихромат калия.</p> <p>Для них характерны определённые химические свойства, так как это предельные углеводороды, они не вступают в реакции присоединения, но могут вступать в реакции замещения и отщепления. Рассмотрим некоторые примеры этих реакций.</p>	Формула алкана	Название	Агрегатное состояние (н.у)						
Формула алкана	Название	Агрегатное состояние (н.у)								

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
	<p>К реакциям замещения относится взаимодействие с галогенами, то есть галогенирование. Происходит замещение атомов водородов на атомы галогенов.</p> <p>Давайте рассмотрим механизм реакции: Связь между углеродом и водородом ковалентная полярная, но полярность этой связи очень мала, поэтому данная связь приближена к неполярной, поэтому разрыв происходит по гомолитическому пути, то есть каждая часть забирает по одному электрону связи. Гомолитические реакции легче протекают в газовой фазе и под действием инициатора, которым может выступать свет, высокая температура или источник радикалов, например, различные перекиси.</p> <p>На первой стадии – иницировании происходит гомолитический распад молекул галогена на свету на атомы, которые являются радикалами.</p> <p><i>учитель пишет реакции на доске</i></p> $\text{Cl} : \text{Cl} \xrightarrow{h\nu} \text{Cl} \cdot + \text{Cl} \cdot$ <p>На второй стадии – росте цепи, радикалы атакуют молекулы. В результате этой стадии образуется новая молекула и радикал, поэтому это цепная реакция.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array} + \text{Cl} \cdot \longrightarrow \text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3 + \text{HCl}$ $\text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3 + \text{Cl} : \text{Cl} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array} + \text{Cl} \cdot$			

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
	<p>Третья стадия приводит к взаимодействию радикалов между собой, когда образуется молекула и новый радикал не образуется, следовательно, происходит – обрыв цепи.</p> $\text{Cl}^\bullet + \text{Cl}^\bullet \longrightarrow \text{Cl}_2$ $\text{Cl}^\bullet + \text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3 + \text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$ <p>В случае галогенирования метана и этана не возникает вопрос о том, где же произойдет</p> <p>Если мы берем углеводород, в котором больше двух атомов углерода, то встает вопрос, какой атом водорода будет замещаться первым. Реакции замещения протекают легче у третичного атома углерода, затем у вторичного и трудно у первичного.</p> <p>К реакциям замещения относится – реакция нитрования по Коновалову (с раствором азотной кислоты при 120°C).</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Реакция сульфирования – замещение атома водорода сульфогруппой. Реакция протекает при нагревании, при нагревании конц. серная кислота. Приводит к образованию сульфокислот.</p> $\text{CH}_4 + \text{HOSO}_3\text{H} \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{Сульфометан}}{\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}} + \text{H}_2\text{O}$			

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
	<p>Давайте обобщим::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Для алканов характерны реакции замещения атомов водорода на другие атомы или группы атомов.</li> <li>– Замещение происходит в первую очередь у менее гидрогенизированного атому углерода.</li> </ul> <p>Примером реакции, характерной для алканов является крекинг – разрушение углеродной цепи с образованием алкана и алкена при температуре 400-500 °С. Реакция имеет промышленное значение в переработки нефти.</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_4 + \text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$ <p>Частной реакцией метана является пиролиз. Реакция идет при высокой температуре в 1200-1500°С с последующим ему быстрым охлаждением продуктов реакции. В результате пиролиза образуется ацетилен, который в дальнейшем используется для производства продуктов органического синтеза.</p> $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C, P, T}} \text{HC} \equiv \text{CH} + 3\text{H}_2$ <p>Для алканов характерны реакции отщепления.</p> <p>Например, реакция дегидрирования - отщепления водорода при температуре 400-600°С и в присутствии катализатора, например, Pt, Pd, Ni, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.</p>			



Окончание таблицы 7.1

1	2	3	4	5
<p>Домашнее задание (3 мин)</p>	<p><i>Учитель дает инструкции по выполнению домашнего задания.</i></p> <p>Для выполнения домашнего задания, вам необходимо зайти на платформу ФГИС «Моя школа» выбрать сервис «Библиотека МинПросвещения», найти учебный предмет химия, выбрать урок 6 и 7, модуль «Проверка приобретенных, знаний, умений и навыков». Вам нужно выполнить 2 теста. Чтобы выполнить это задание вы должны познакомиться с информацией о возможностях применения алканов, которая представлена в уроке 7, модуле «Применение изученного материала», познакомиться с содержанием видеоролика. Запишите уравнения реакции описываемое в этом видеоролике, связанная с получением метана. Дайте ответ на вопросы: «Метан тяжелее или легче воздуха, для чего используется реакция взаимодействия метана с водой под действием катализатора?».</p> <p>Данная инструкция будет продублирована в сетевом городе</p>	<p>Внимательно слушают учителя</p>	<p>Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2</p>	
<p>Рефлексия (3 мин)</p>	<p><i>Учитель, подводит итоги урока. Заранее у каждого ученика на парте лежали карточки трех цветов (зеленый, желтый, красный). Красный цвет символизирует непонимание урока, желтый возникшие трудности, зеленый если все было понятно</i></p>	<p>Ученики оценивают урок</p>	<p>Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2</p>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### Технологическая карта урока по теме «Алкены»

**Предмет:** химия.

**Класс:** 10.

**УМК:** Учебник О.С. Gabrielyan, «Химия» 10 класс, М. «Просвещение», 2022 года.

**Время проведения:** 40 минут.

**Тема урока (занятия):** Алкены.

**Место данного урока (занятия) в системе уроков:** Урок получения новых знаний.

**Тип урока:** Комбинированный.

**Цель урока (занятия):** Формирование ключевых знаний у учащихся об изомерии, гомологии, строении, физических и химических свойствах алканов

**Задачи:**

*1. Образовательные:*

– изучить алкены как самостоятельный класс непредельных углеводородов;

– развивая знания о кратной двойной связи между атомами углерода;

– рассмотреть гомологию, изомерию и номенклатуру алкенов;

– изучить химические свойства алкенов, правило Марковникова;

– познакомить с промышленными и лабораторными способами получения.

*2. Развивающие:*

– развитие умений сравнивать, обобщать, правильно формулировать задачи и излагать мысли;

– развитие логического мышления, внимания и умения работать в проблемной ситуации;

– развитие умений использовать ресурсы ИКТ для решения образовательных задач предмета химии.



### 3. *Воспитательные:*

– формирование у учащихся познавательного интереса к химии;  
– воспитание таких качеств характера, как настойчивость в достижении цели;

– воспитание интереса и любви к предмету через содержание учебного материала, умение работать в коллективе, взаимопомощи, культуры общения.

#### **Планируемые результаты:**

1. Личностные: развитие ответственного подхода к обучению и работе, проявление интереса к изучению алкенов, как класса органических соединений.

#### 2. Метапредметные (УУД)

##### 2.1 Познавательные:

2.1.1 умение определять понятия;

2.1.2 умение строить логическое рассуждения и строить выводы;

2.1.3 умение устанавливать аналогии.

##### 2.2 Коммуникативные:

2.2.1 готовность получать необходимую информацию;

2.2.2 умение отстаивать свою точку зрения в диалоге и в выступлении;

2.2.3 умение выбора наиболее эффективных способов решения задач.

##### 2.3 Регулятивные:

2.3.1 умение планировать и регулировать свою деятельность;

2.3.2 владение основами самоконтроля и самооценки.

3. Предметные: давать определение понятиям: «алкены», «изомерия», «гомология»; умение составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов; умение определять физические свойства алкенов по их химическому строению.

**Методы и приемы:** активные методы обучения, использование онлайн технологий.

**Используемые технологии (в т.ч ИКТ):** ИКТ-технология обучения.

**Опорные понятия, термины:** изомерия, ковалентная химическая связь, механизм химической реакции, структура соединения, гомолог, гомологический ряд

**Новые понятия:** алкены, геометрическая изомерия, полимеризация, электрофильное присоединение, правило Марковникова, правило Зайцева, гидрогалогенирование, гидратация.

**Дидактический материал:** выборка заданий из ФГИС «Моя школа».

**Оборудование:** интерактивная доска, интернет, презентация, мобильный класс.

Ход урока представлен в таблице 8.1

Таблица 8.1 – Ход урока по теме «Алкены»

Этап урока (время, мин)	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые метапредметные результаты	Примечание (задания из РЭШ)
1	2	3	4	5
Организационный момент (2 мин)	<i>Приветствие обучающихся. Проверка отсутствующих в классе</i>	Приветствие учителя	Коммуникативные: 2.2.1; Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	
Актуализация знаний обучающихся (5 мин)	<p>На пролом уроке мы изучили такой класс органических соединений, как алканы. Для такого чтобы вспомнить изученный материал, давайте вспомним изученный материал. Решите тест и сделайте самопроверку друг друга.</p> <p><i>На интерактивной доске необходимо открыть платформу ФГИС «Моя школа», выбрать сервис «Библиотека МинПросвещения», учебный предмет химия, урок 8, модуль «Это интересно».</i></p> <p>Подумайте над ответом в задании из платформы РЭШ, которое у вас на доске.</p> <p>Решая, задание, в качестве ответа вы получили название соединения, являющегося первым представителем класса соединений, который мы будем сегодня изучать</p>	Внимательно слушают инструкции учителя, принимают участие в дискуссии чтобы решить тест и выполнить задание, направленное на установление вещества, с которым связана тема урока.	Познавательные: 2.1.2 Коммуникативные: 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/start/212566/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/start/212566/</a>
Основной этап (23 мин)	<p><i>Учитель объясняет материал урока используя презентацию и организуя работу с платформой ФГИС «Моя школа». При необходимости отвечает на вопросы учеников.</i></p> <p>Узнать о строении поможет платформа ФГИС «Моя школа». При выполнении задания вам требуется ответить на вопросы.</p>	Ученики слушают учителя, при необходимости делают записи в тетради, отвечают на поставленные вопросы.	Познавательные: 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3 Коммуникативные: 2.2.1 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5
	<p>Этилен – первый представитель гомологического ряда алкенов. Но что же такое алкены? На этот вопрос вам поможет ответить платформа ФГИС «Моя школа». Откройте пожалуйста ее на компьютерах, выберите сервис «Библиотека МинПросвещения», учебный предмет-химия, модуль «Изучи новое». При выполнении ответьте на следующие вопросы: «Сколько связей между атомами углерода в данном соединении? Как соотносятся друг с другом числа атомов углерода и водорода в составе каждого соединения?», при этом попробуйте сами вывести общую формулу данного класса. Ответы на вопросы необходимо записать в тетрадь. На выполнение у вас есть 4 минуты.</p> <p>Продолжаем работать с платформой, в частности, познакомимся с номенклатурой алкенов. Ознакомьтесь с правилами номенклатуры алкенов и выполните задание на установление соответствия формулы и названия алкенов. (3 минуты)</p> <p>Для понимания свойств алкенов, необходимо ознакомиться с их строением, для этого откройте урок 9, модуль «Вспомни. Повтори главное».</p> <p>Рассмотрите шаростержневую модель молекулы этилена и ответьте на вопросы к модели с помощью учебника. Ответы занесите в тетрадь на выполнение у вас есть 5 минут.</p> <p>На основе строения изучим химические свойства класса алкенов.</p>	<p>Работают с компьютерами по просьбе учителя с целью взаимодействия с платформой ФГИС «Моя школа»</p>		

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5
	<p>В чем главное отличие молекул алкенов от алканов? Правильно, в наличии двойной связи, тогда будут ли отличаться химические свойства алкенов от алканов? Предположите в чем будет заключаться это отличие? Что должно произойти что бы алкены вступали в реакции присоединения?</p> <p>К реакциям присоединения будет отнесен гидрирование (присоединение водорода): Реакция протекает под давлением и в присутствии катализаторов, таких как Ni, Pt, Pd.</p> $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Алкены способны вступать в реакции галогенирования (присоединение галогенов): При взаимодействии с алкенами бромная вода обезбечивается. Это качественная реакция на двойную связь.</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ <p>К реакциям присоединения для алкенов относится гидрогалогенирование (присоединение галогеноводородов) идет согласно правилу Марковникова: в реакциях присоединения полярных молекул (НОН, НСl) к несимметричным алкенам водород присоединяется к атому углерода, соединенному с большим числом атомов водорода.</p>			

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5
	<p>Например, в реакции этилена с бромоводородом образуется бромэтан.</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$ <p>Алкены способны взаимодействовать с водой, эта реакция называется гидратация. Реакция протекает в присутствии минеральных кислот, продуктом является спирт.</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ <p>Также для алкенов характерны реакции полимеризации. Полимеризация это – процесс многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера) друг с другом с образованием высокомолекулярного вещества (полимера).</p> $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{kat}} (\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—})_n$ <p>Алкены способны вступать в реакции окисления, например, с водным раствором перманганата, в результате чего образуются двойные спирты (дио́лы)</p> $3\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} \begin{array}{c} 3\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2$ <p>Алкены способны вступать в реакции горения, продуктами которого являются углекислый газ и вода</p> $2\text{C}_3\text{H}_6 + 9\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p><i>По ходу рассказа, учитель приводит примеры на доске, ученики делают записи в тетради</i></p>			

Окончание таблицы 8.1

1	2	3	4	5
Первичная проверка усвоения знаний ( 7 мин)	Учитель предлагает решить несколько заданий в системе РЭШ самостоятельно	Обучающиеся решают задания при необходимости задают вопросы учителю.	Познавательные: 2.1.2 Коммуникативные: 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212570/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212570/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212571/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212571/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212572/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212572/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212573/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212575/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/train/212575/</a>
Домашнее задание (2 мин)	При выполнении домашнего задания вам необходимо познакомиться со значением алкенов в жизни человека, а именно на основе информации из сервиса «Библиотека Минпросвещения», который вы можете найти на сайте ФГИС «Моя школа». Выберите урок 8, модуль «Вспомни. Повтори главное». На основе этой информации вам необходимо составить опорные схемы применения этилена, пропилена. Такж не выходя с этого урока, на платформе выбрать модуль «Используй на практике», решите три задания.. Подробная инструкция, будет продублированная в сетевой город	Внимательно слушают учителя.	Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	
Рефлексия (3 мин)	<i>У каждого ученика лежит заранее распечатанная шкала настроения. На данном этапе учитель предлагает отметить по 10 бальной шкале свое понимание материала урока</i>	Обучающиеся оценивают урок.	Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

### Технологическая карта урока по теме «Алкины»

**Предмет:** химия.

**Класс:** 10.

**УМК:** Учебник О.С. Gabrielyan, «Химия» 10 класс, М. «Просвещение», 2022 года.

**Время проведения:** 40 минут.

**Тема урока (занятия):** Алкины.

**Место данного урока (занятия) в системе уроков:** Урок получения новых знаний.

**Тип урока:** Комбинированный.

**Цель урока (занятия):** Формирование ключевых знаний у учащихся об изомерии, гомологии, строении, физических и химических свойствах алкинов.

**Задачи:**

*1. Образовательные*

– сформировать умение составлять структурные формулы органических соединений, используя алгоритм построения, устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и применением веществ;

– отработать навыки пользования номенклатурой ИУРАС применительно к алканам;

– ознакомить учащихся с изомерией предельных УВ, их физическими и химическими свойствами,

*2. Развивающие*

– развитие умений сравнивать, обобщать, правильно формулировать задачи и излагать мысли;

– развитие логического мышления, внимания и умения работать в проблемной ситуации;



– развитие умений использовать ресурсы ИКТ для решения образовательных задач предмета химии;

### 3. *Воспитательные*

– формирование у учащихся познавательного интереса к химии;  
– воспитание таких качеств характера, как настойчивость в достижении цели;

– воспитание интереса и любви к предмету через содержание учебного материала, умение работать в коллективе, взаимопомощи, культуры общения.

### **Планируемые результаты**

1. Личностные: развитие ответственного подхода к обучению и работе, проявление интереса к изучению алкинов, как класса органических соединений.

#### 2. Метапредметные (УУД)

##### 2.1 Познавательные:

2.1.1 умение определять понятия;

2.1.2 умение строить логические рассуждения и строить выводы;

2.1.3 умение устанавливать аналогии.

##### 2.2 Коммуникативные:

2.2.1 готовность получать необходимую информацию;

2.2.2 умение отстаивать свою точку зрения в диалоге и в выступлении;

2.2.3 умение выбора наиболее эффективных способов решения задач.

##### 2.3 Регулятивные:

2.3.1 умение планировать и регулировать свою деятельность;

2.3.2 владение основами самоконтроля и самооценки.

3. Предметные: давать определение понятиям: «алканы», «изомерия», «гомология»; умение составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алканов; умение определять физические свойства алканов по их химическому строению.

**Методы и приемы:** активные методы обучения, использование онлайн технологий.

**Используемые технологии (в т.ч ИКТ):** ИКТ-технология обучения.

**Опорные понятия, термины:** гомология, гомологический ряд, алкены, геометрическая изомерия, полимеризация, электрофильное присоединение, правило Морковникова, гидрогалогенирование, гидратация.

**Новые понятия:** дегидроциклизация, кислотные свойства алкинов, ацетелиниды

**Дидактический материал:** выборка заданий из ФГИС «Моя школа».

**Оборудование:** интерактивная доска, интернет, мобильный класс.

**Способы контроля предметных результатов обучения:**

Ход урока представлен в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Ход урока по теме «Алкины»

Этап урока (время, мин)	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые метапредметные результаты	Примечание
1	2	3	4	5
Организационный момент (2 мин)	<i>Приветствие обучающихся. Проверка отсутствующих в класс</i>	Приветствие учителя.	Коммуникативные: 2.2.1; Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	
Актуализация знаний обучающихся (5 мин)	<i>Учитель:</i> На прошлых занятиях вы изучали такие классы органических соединений, как алканы и алкены. Предлагаю решить 4 тестовых задания, которые расположены на платформе ФГИС «Моя школа», выбрав сервис «Библиотека МинПросвещения», выбрав учебный предмет химия, 10 класс, урок 12, модуль «Это интересно». После выполнения скажите какое задание вызвало наибольшее затруднение, разберем ошибки	Внимательно слушают инструкции по выполнению тестовых заданий, выполняют задание и говорят о возникших затруднениях.	Познавательные: 2.1.2 Коммуникативные: 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	
Основной этап урока (25 мин)	<i>Учитель:</i> Сегодня, мы с вами познакомимся с таким классом органических соединений как алкины. На доске представлен гомологический ряд алкинов: $C_2H_2$ $C_3H_4$ $C_4H_6$ $C_5H_8$ . Сделайте вывод о том, какую общую формулу имеют алкины. На выполнение данного задания отводится 3 минуты  Также в том уроке, который вы использовали для того чтобы вспомнить основные моменты по классу алканы и алкены, в модуле «Вспомни. Повтори главное», содержится информация о пространственном строении, изомерии и номенклатуре. Сделайте краткий конспект. На выполнение этого задания вам дается 7 минут.	Внимательно слушают учителя, выполняют задания. Делают записи в тетради	Познавательные: 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3 Коммуникативные: 2.2.1 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	

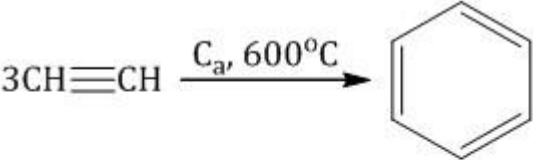
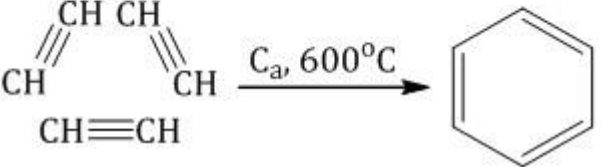
Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4	5
	<p>Температуры кипения и плавления алкинов, так же, как и алкенов, закономерно повышаются при увеличении молекулярной массы соединений. Алкины имеют специфический запах. Они лучше растворяются в воде, чем алканы и алкены.</p> <p>Подумайте имеются ли сходства в химических свойствах между алкинами и алкенами? Действительно, сходны, это обусловлено их ненасыщенностью.</p> <p>Алкины с концевой тройной связью (алкины-1) проявляют кислотные свойства и способны, вступая в реакции с металлами, образовывать соли.</p> $2\text{HC}\equiv\text{C}\text{---}\text{H} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{HC}\equiv\text{C}:\text{Na}^+ + \text{H}_2$ <p>Алкины с тройной связью на конце молекулы взаимодействуют с аммиачным раствором оксида серебра (I) или аммиачным раствором хлорида меди (I). При этом образуются нерастворимые в воде ацетилениды серебра или меди.</p> $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \longrightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg} + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{---C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{---C}\equiv\text{CAg} + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \longrightarrow \text{CuC}\equiv\text{CCu} + 2\text{NH}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ <p>Как и для алкенов, алкины способны вступать в реакции электрофильного присоединения.</p> <p>К таким реакциям относится гидрирование.</p> <p>В присутствии металлических катализаторов (Pt, Ni).</p> $\text{CH}\equiv\text{C}\text{---}\text{CH}_2\text{---}\text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd, t, p}} \text{CH}_2=\text{CH}\text{---}\text{CH}_2\text{---}\text{CH}_3$ <p>Алкинам характерны реакции галогенирование</p>			

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4	5
	<p>Присоединение галогенов к алкинам протекает медленнее, чем для алкенов. Алкины обесцвечивают бромную воду (качественная реакция)</p> $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ <p>Гидрогалогенирование относится к реакциям характерных для алкинов.</p> <p>Продукты присоединения к несимметричным алкинам определяются правилом Марковникова.</p> <p>Гидрохлорирование ацетилена используется в одном из промышленных способов получения винилхлорида – исходное вещество (мономер) в производстве поливинилхлорида (ПВХ)</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl}$ <p>Также алкины способны вступать в реакции гидратации, которые носят название реакция Кучерова. Присоединение воды происходит в присутствии катализатора соли ртути (II) и идет через образование неустойчивого непредельного спирта, который изомеризуется в уксусный альдегид (в случае ацетилена).</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgSO}_4} \left[ \begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array} \right] \longrightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ <p>Ацетилен способен вступать в реакции димеризации, то есть присоединения одной молекулы ацетилена к другой под действием аммиачного раствора хлорида меди (I). При этом образуется винилацетилен.</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{CuCl} / \text{NH}_4\text{Cl}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$			

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4	5
	<p>Также ацетилен способен вступать в реакции тримеризации, присоединения трех молекул друг к другу. Реакция идет под действием температуры, давления и в присутствии активированного, продуктом реакции является бензол (реакция Зелинского)</p> $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{C}_a, 600^\circ\text{C}} \text{C}_6\text{H}_6$  $\begin{array}{c} \text{CH} \quad \text{CH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \equiv \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH} \quad \text{CH} \\ \text{CH}\equiv\text{CH} \end{array} \xrightarrow{\text{C}_a, 600^\circ\text{C}} \text{C}_6\text{H}_6$  <p>Также алкины способны вступать в реакции окисления при взаимодействии с водным раствором перманганата</p> $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 \longrightarrow 2\text{CH}_3-\overset{\text{OK}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} + 2\text{MnO}_2$ <p>Как и все органические соединения алкины могут вступать в реакции горения, например:</p> $\text{C}_3\text{H}_4 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$			
<p>Первичная проверка усвоения (5 мин)</p>	<p><i>Учитель:</i> Решите тест из 4 вопросов. Он расположен в уроке 12 «библиотеки Минпросвещения», модуле «Проверь себя». При необходимости задавайте вопросы</p>	<p>Самостоятельно решают тест.</p>	<p>Познавательные: 2.1.2 Коммуникативные: 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3 Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2</p>	

Окончание таблицы 9.1

1	2	3	4	5
Домашнее задание (1 мин)	<i>Учитель:</i> Ваше домашнее задание включает работу с платформой ФГИС «Моя школа». А именно вам необходимо выбрать сервис «Библиотека МинПросвещения», учебный предмет химия, 10 класс, урок 12, модуль «Используй на практике». Письменно оформите ответы на вопросы	Обучающиеся слушают инструкцию по выполнению домашнего задания.	Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	
Рефлексия (2 мин)	<i>Перед обучающимися на столе лежит распечатанная карточка, которая включает 12 слов: раздражение, злость, радость, равнодушие, удовлетворение, вдохновение, скука, тревога, покой, уверенность, неуверенность, наслаждение. Учитель предлагает отметить то слово, которое характеризует их после пройденного урока</i>	Работают с карточками, делятся впечатлениями об уроке.	Регулятивные: 2.3.1; 2.3.2	