



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Разработка программы и дидактического сопровождения
факультатива «Окислительно-восстановительные реакции в
органической химии»

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:
73,35 % авторского текста

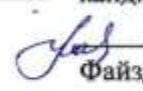
Выполнила:
Студентка группы ОФ-523/068-5-1
Нуркаева Полина Рафаиловна

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 15 » 05 2026 г.
И.о. зав. кафедрой географии, биологии и
химии

(название кафедры)

 Малаев А.В.

Научный руководитель:
канд. хим. наук, доцент
 Манжукова Лилия
Файзрахмановна

Челябинск
2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ	6
1.1 Анализ содержания школьного курса и обоснование необходимости изучения окислительно-восстановительных реакций в органической химии	6
1.2 История развития факультативов и теоретические основы организации факультативных занятий.....	10
1.3. Факультативные курсы по химии: сущность, классификация и анализ существующих программ	17
Выводы по первой главе	21
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»	23
2.1 Пояснительная записка факультативного курса.....	23
2.2. Цели, задачи и планируемые результаты факультативного курса.....	24
2.3. Содержание и тематическое планирование факультативного курса	26
Выводы по второй главе	28
ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»	30
3.1. Организация и проведение педагогического эксперимента	30
3.2. Анализ результатов педагогического эксперимента.....	33
Выводы по третьей главе	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	42

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Входное тестирование по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии»	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Анкета диагностики уровня знаний и учебной мотивации при изучении окислительно-восстановительных реакций в органической химии	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Технологическая карта факультативного занятия «Окисление алкенов»	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Технологическая карта факультативного занятия «Окислительно-восстановительные свойства алкенов»	57

ВВЕДЕНИЕ

Современное химическое образование ориентировано не только на усвоение базовых знаний, но и на формирование у обучающихся устойчивого познавательного интереса, исследовательских навыков и готовности к решению сложных учебных задач. В условиях реализации требований ФГОС особое значение приобретает организация вариативной части образовательной программы, в том числе факультативных занятий.

Органическая химия является одним из наиболее сложных разделов школьного курса химии. Особые трудности у обучающихся вызывает тема окислительно-восстановительных реакций в органической химии, поскольку она требует понимания изменения степени окисления углерода, особенностей функциональных групп, механизмов реакций, а также умения анализировать структуру органических веществ. Практика преподавания показывает, что учащиеся испытывают затруднения при определении процессов окисления и восстановления в органических соединениях, что отражается на результатах текущего и итогового контроля, в том числе при подготовке к государственной итоговой аттестации.

Вместе с тем в рамках обязательной учебной программы количество часов, отводимых на углублённое изучение данной темы, ограничено. Это обуславливает необходимость разработки факультативного курса, направленного на систематизацию и расширение знаний обучающихся по окислительно-восстановительным реакциям в органической химии, развитие логического и химического мышления, а также формирование универсальных учебных действий.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена противоречием между сложностью и значимостью темы окислительно-восстановительных реакций в органической химии и недостаточностью учебного времени для её углублённого изучения в рамках основной образовательной программы.

Целью данной работы является разработать программу и дидактическое сопровождение факультатива «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» и рассмотреть возможность реализации в ходе педагогической практики.

Задачи исследования:

1. Проанализировать теоретические основы организации факультативных занятий по химии и выявить особенности изучения окислительно-восстановительных реакций в органической химии в школьном курсе.

2. Разработать программу и дидактическое сопровождение факультатива «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии».

3. Провести апробацию разработанной программы в 10 классе и оценить её эффективность.

Объект исследования: процесс обучения органической химии в общеобразовательной школе.

Предмет исследования: изучение окислительно-восстановительных реакций в ходе обучения.

Методы исследования.

К теоретическим методам относятся: анализ научно-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, изучение нормативных документов, регламентирующих организацию факультативных занятий, сравнение и классификация подходов к разработке факультативных курсов, обобщение полученных данных.

К эмпирическим методам относятся: педагогическое наблюдение, анкетирование обучающихся, педагогический эксперимент по апробации разработанной программы факультатива, а также количественный и качественный анализ и обработка результатов исследования.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1. 1 Анализ содержания школьного курса и обоснование необходимости изучения окислительно-восстановительных реакций в органической химии

Органическая химия — одна из важнейших естественных наук, теоретические исследования и практические результаты которой проникли во все сферы деятельности человека [7]. Достижения органической химии используются промышленностью при переработке нефти и газа, в производстве лекарств, витаминов, жидких кристаллов, ферментов, искусственных волокон, пластмасс и др. Окружающий нас мир, да и мы сами построены в основном из органических веществ. Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты — основные компоненты как животной, так и растительной, и бактериальной клеток. Топливо, красители, бумага, биологически активные соединения и моющие средства — вот далеко не полный перечень органических соединений, используемых человеком [11].

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) являются неотъемлемой частью окружающего мира и лежат в основе множества природных и жизненно важных процессов. Практически все биохимические превращения, протекающие в живых организмах, представляют собой окислительно-восстановительные процессы. К их числу относятся клеточное дыхание, фотосинтез, обмен веществ, процессы энергетического обеспечения жизнедеятельности организма. Кроме того, ОВР широко распространены в природе и технике: процессы горения, коррозии металлов, получение и переработка органических веществ, функционирование источников энергии — всё это примеры окислительно-восстановительных превращений [18].

Формирование у обучающихся представлений об окислительно-восстановительных реакциях имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение, способствуя пониманию природных явлений и технологических процессов.

ОВР в органической химии представляют большой интерес, поскольку селективность перехода из одной степени окисления в другую сильно зависит от правильного выбора реагента и условий проведения реакций. Но в обязательном курсе органической химии окислительно-восстановительные реакции изучают недостаточно подробно [2]. В частности, в содержании учебного материала практически не акцентируются нюансы протекания ОВР в органических соединениях, включая особенности протекания реакций и изменения степени окисления углерода в зависимости от строения вещества.

В школьных учебниках отсутствует развернутое объяснение различий между окислительно-восстановительными реакциями в неорганической и органической химии. Между тем, данные процессы имеют принципиальные отличия. В неорганической химии окислительно-восстановительные реакции изучаются более последовательно и подробно, включая методы электронного баланса, определение окислителя и восстановителя [17]. В то же время в органической химии данные вопросы освещаются значительно менее полно и носят преимущественно иллюстративный характер.

Подтверждением недостаточной проработанности темы окислительно-восстановительных реакций в органической химии является анализ тематического планирования школьного курса (на примере учебно-методического комплекса О. С. Габриеляна) [4; 6]. Для более наглядного представления объёма учебного времени, отводимого на изучение ОВР в органической химии, был проведён количественный анализ тематического планирования, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение учебного времени, отводимого на изучение окислительно-восстановительных реакций в органической химии (по УМК О.С. Габриеляна)

Тема урока	Общее время урока, мин	Время на ОВР, мин	Содержание ОВР
Алканы: химические свойства	40	5	Реакции горения (окисление)
Алкены: химические свойства	40	10	Окисление двойной связи
Алкины: химические свойства	40	5	Окисление (краткое упоминание)
Ароматические углеводороды	40	0–5	ОВР практически не рассматриваются
Спирты: химические свойства	40	10–12	Окисление спиртов до альдегидов и кислот
Альдегиды: химические свойства	40	10–15	Реакции окисления («серебряное зеркало»)
Карбоновые кислоты	40	0–5	ОВР практически не изучаются
Сложные эфиры	40	0	ОВР отсутствуют
Углеводы	40	5–10	Окисление глюкозы (качественные реакции)
Обобщение по теме «Органическая химия»	40	10	Генетические связи (в т.ч. ОВР)

Анализ содержания уроков показывает, что вопросы, связанные с окислительно-восстановительными процессами, затрагиваются преимущественно при изучении:

- реакций горения углеводородов,
- окисления непредельных соединений,
- окисления спиртов до альдегидов и карбоновых кислот,
- качественных реакций на альдегиды и углеводы.

При этом на непосредственное рассмотрение окислительно-восстановительных превращений в структуре одного урока отводится, как правило, лишь часть учебного времени (от 5 до 15 минут), что не позволяет сформировать у обучающихся устойчивые и системные знания по данной теме.

В результате у обучающихся формируется недостаточно полное представление:

- о изменении степени окисления углерода в органических соединениях;
- о закономерностях протекания окислительно-восстановительных реакций;
- о взаимосвязи различных классов органических веществ через процессы окисления и восстановления.

Между тем, требования к уровню подготовки обучающихся, зафиксированные в Федеральных государственных образовательных стандартах, а также содержание заданий Единого государственного экзамена, предполагают сформированность данных умений [10; 12].

Анализ структуры заданий единого государственного экзамена по химии показывает, что окислительно-восстановительные реакции в органической химии играют значимую роль при проверке знаний обучающихся.

В заданиях 14–15, направленных на установление соответствия между веществами и их свойствами или реагентами, широко представлены процессы окисления органических соединений [8; 19]. В частности, обучающимся необходимо распознавать реакции окисления спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, окисление непредельных углеводородов, а также реакции горения. Выполнение данных заданий требует понимания направленности окислительно-восстановительных процессов и умения прогнозировать продукты реакций.

В задании 24, связанном с распознаванием веществ, окислительно-восстановительные реакции выступают в качестве качественного метода анализа [1]. Так, для идентификации альдегидов и некоторых углеводов используются реакции окисления (например, «серебряное зеркало»), что требует от обучающихся понимания их химической природы и способности применять знания о ОВР в практическом контексте.

Особое значение окислительно-восстановительные процессы имеют при выполнении задания 32 второй части экзаменационной работы [30; 31]. В рамках данного задания обучающимся предлагается составить цепочки превращений органических веществ, часть которых основана на реакциях окисления и восстановления. Успешное выполнение таких заданий предполагает умение устанавливать генетические связи между классами органических соединений, прогнозировать продукты реакций.

Содержание заданий ЕГЭ и Федерального государственного образовательного стандарта позволяет сделать вывод о том, что окислительно-восстановительные реакции являются важным элементом проверки знаний по органической химии и требуют от обучающихся системного и глубокого понимания, что в условиях ограниченного учебного времени в школьном курсе достигается недостаточно полно [26]. Наблюдается методическое противоречие: с одной стороны, требования к уровню подготовки обучающихся и содержание заданий государственной итоговой аттестации предполагают сформированность системных знаний об окислительно-восстановительных процессах в органической химии, с другой стороны – школьный курс не обеспечивает достаточной глубины и целостности их изучения [5].

Выявленные противоречия обуславливают необходимость не только введения факультативного курса по окислительно-восстановительным реакциям в органической химии, но и тщательного продумывания его содержания и структуры.

1.2 История развития факультативов и теоретические основы организации факультативных занятий

Слово «факультативный» означает «необязательный» [29]. Название подчеркивает отличительную особенность этого вида учебной деятельности. Она связана с добровольным выбором учениками для углубленного изучения тех предметов, которые их более всего интересуют.

Это сближает факультативные занятия с внеклассными формами познавательной деятельности, например с предметными кружками.

В общеобразовательной школе в Российской Федерации факультативные курсы были введены в 1966 году с целью углубления знаний, развития интересов, способностей и склонностей учащихся и их профессионального самоопределения [16].

История факультативного обучения в отечественной школе связана с процессами дифференциации и индивидуализации образования. Предпосылки появления факультативов возникли ещё в первой половине XX века, когда в советской педагогике начали обсуждаться вопросы учета интересов и склонностей учащихся. Однако официальное введение факультативных занятий произошло после принятия Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы» в 1966 году.

Факультативные занятия рассматривались как средство развития познавательных интересов учащихся, подготовки к осознанному выбору профессии и углубления знаний по отдельным учебным дисциплинам. В дальнейшем система факультативного обучения постепенно расширялась, изменялись содержание и формы организации занятий, что было связано с развитием профильного и дифференцированного обучения в школе [15].

В шестидесятых и семидесятых годах в школах существовало всего два типа факультативных курсов:

- специальные курсы, направленные на развитие и дополнение отдельных разделов систематических курсов основ наук;
- дополнительные главы и вопросы систематических курсов основ наук, осваиваемые параллельно с занятиями по основному учебному предмету.

Цель изучения дополнительных глав заключалась в углубление знаний учащихся по определенному предмету, развитие их интересов и способностей, а также совершенствование практических навыков.

Факультативы были построены таким образом, что дополнительный материал изучался параллельно с изучением основного материала школьного курса. Однако содержание факультативных курсов и основного курса не должно было дублироваться, хотя круг затрагиваемых проблем существенно не расширялся.

Считалось, что такие курсы имели существенное значение для выявления и дальнейшего развития способностей учеников. Специальные факультативные курсы вводились для более подготовленных учеников, с определившимися способностями, интересами, их целью было расширение круга научных и прикладных знаний, которые уже были получены учащимися в ходе изучения определенных предметов.

В восьмидесятых годах была принята следующая классификация факультативных курсов:

- факультативные курсы повышенного уровня, целью которых было углубленное изучение содержания основного курса;
- специальные курсы (спецкурсы), целью которых было изучение только отдельных разделов, тем основного курса или некоторых не входящих в программу разделов науки;
- прикладные факультативные курсы, целью которых было развитие интересов к современной технике и производству;
- межпредметные факультативные курсы, при изучении которых использовались сведения из нескольких предметов основного курса.

Современные факультативы – особая организационная форма учебно-воспитательной работы, отличающаяся и от урока, и от внеклассной работы. Напомним, что в дидактике под организационной формой обучения понимают специально организованную деятельность учителя и учащихся, протекающую по установленному порядку и в определенном режиме [9].

Своеобразие факультативных занятий состоит в том, что они по данному курсу проводятся не для всех, а лишь для небольшой группы учащихся, желающих углубленно изучать выбранный предмет.

Факультативная группа комплектуется из учащихся нескольких параллельных классов, а иногда из разных параллелей. Численность учащихся в такой группе значительно меньше (10-15 человек), чем в классе с нормальной наполняемостью, что положительным образом сказывается на организации их познавательной деятельности [24].

Сущность факультативных занятий заключается в создании условий для дифференцированного и индивидуального обучения, а также в удовлетворении познавательных потребностей обучающихся. В работах М. Н. Скаткина и И. Я. Лернера подчёркивается, что факультативы обеспечивают возможность углублённого изучения отдельных тем, выходящих за рамки обязательной программы [28]. Ю.К. Бабанский рассматривает факультативные занятия как средство повышения эффективности обучения за счёт систематизации и углубления знаний [1].

В структуре современного школьного образования факультативные занятия относятся к вариативной части учебного плана. Их содержание не регламентируется жёстко, что позволяет учитывать уровень подготовки обучающихся, их интересы и образовательные потребности. В отличие от обязательных учебных занятий, факультативы носят добровольный характер и характеризуются большей гибкостью в выборе содержания и методов обучения.

Следует разграничивать факультативные занятия и другие формы внеурочной деятельности. В отличие от элективных курсов, ориентированных на профильное обучение и имеющих более формализованную структуру, факультативы направлены преимущественно на углубление знаний по отдельным темам. При этом факультатив сохраняет учебную направленность и опирается на содержание конкретной учебной дисциплины.

В научной литературе выделяются различные подходы к классификации факультативных занятий.

В зависимости от целей и содержания различают:

- 1) углубляющие факультативы, направленные на расширение и систематизацию знаний;
- 2) прикладные, ориентированные на практическое применение знаний;
- 3) межпредметные, обеспечивающие интеграцию знаний из различных областей.

Кроме того, факультативные занятия классифицируются по формам организации (индивидуальные и групповые); по степени практической направленности (теоретические и практико-ориентированные); по уровню сложности (базовые и углублённые). Такая классификация отражает многообразие возможностей факультативной формы обучения.

Организация факультативных занятий основывается на ряде дидактических принципов, среди которых ключевыми являются принцип добровольности, индивидуализации, вариативности содержания и методов обучения, практической направленности и научности. Организация факультативных занятий представляет собой целенаправленный педагогический процесс, включающий определение целей и задач обучения, отбор содержания, выбор форм, методов и средств обучения, а также планирование результатов образовательной деятельности [20].

На этапе проектирования факультативного курса особое значение имеет постановка целей, которые, как правило, направлены на углубление и систематизацию знаний, развитие познавательной активности обучающихся, формирование исследовательских умений и подготовку к решению задач повышенного уровня сложности. В соответствии с поставленными целями осуществляется отбор содержания, которое должно отличаться научностью, логической последовательностью и практической значимостью [3].

Средства обучения, используемые в рамках факультативных занятий, отличаются разнообразием и направлены на повышение наглядности и эффективности усвоения материала. К ним относятся:

- учебные и учебно-методические пособия;
- дидактические материалы (карточки, схемы, таблицы, рабочие листы);
- наглядные средства (модели, плакаты, презентации);
- цифровые образовательные ресурсы;
- лабораторное оборудование и реактивы, обеспечивающие проведение эксперимента.

Особое значение в организации факультативных занятий имеют методы обучения. В отличие от традиционного урока, на факультативах приоритет отдается активным и интерактивным методам, обеспечивающим включённость обучающихся в познавательную деятельность [19].

Проблемный метод предполагает постановку перед обучающимися познавательных задач, требующих самостоятельного поиска решения, что способствует развитию логического мышления. Исследовательский метод ориентирован на проведение учебных экспериментов и формирование навыков научного познания. Частично-поисковый метод обеспечивает поэтапное вовлечение обучающихся в процесс открытия новых знаний. Практико-ориентированные методы направлены на применение теоретических знаний при решении задач и выполнении лабораторных работ [32].

Организация факультативных занятий также предполагает активное использование самостоятельной работы обучающихся, включая выполнение индивидуальных и групповых заданий, подготовку сообщений, выполнение мини-исследований и проектных работ [27]. Это способствует развитию ответственности, инициативности и навыков самообразования.

Педагогическая значимость факультативных занятий проявляется в ряде направлений:

1. Углубление и систематизация знаний. Факультатив позволяет расширить рамки учебной программы и обеспечить более детальное рассмотрение сложных тем, которые в рамках обязательного курса изучаются ограниченно.

2. Развитие познавательной активности и исследовательских умений. Добровольный характер участия способствует формированию внутренней мотивации, а использование проблемных и исследовательских методов обучения развивает навыки самостоятельного поиска и анализа информации.

3. Формирование универсальных учебных действий. В процессе факультативных занятий развиваются логическое и критическое мышление, коммуникативные навыки и умения сотрудничества.

4. Профориентационная направленность. Углублённое изучение отдельных разделов дисциплины способствует осознанному выбору образовательной траектории.

Наряду с преимуществами факультативные занятия имеют и определённые ограничения. К их числу относятся зависимость от мотивации обучающихся, ограниченность учебного времени, а также необходимость высокого уровня методической подготовки педагога. Кроме того, отсутствие жёсткой регламентации содержания может приводить к частичному изучению материала при недостаточно продуманной структуре курса [21].

Таким образом, факультативные занятия являются важным элементом образовательного процесса, обеспечивающим условия для углублённого изучения учебного материала, развития познавательной активности обучающихся и формирования исследовательских умений.

1.3. Факультативные курсы по химии: сущность, классификация и анализ существующих программ

Факультативные курсы по химии представляют собой форму внеурочной образовательной деятельности, направленную на углубление и расширение знаний обучающихся по предмету, развитие практических умений и формирование устойчивого познавательного интереса к химии [24]. Они дополняют основной курс химии и позволяют учитывать индивидуальные образовательные потребности учащихся, а также уровень их подготовки.

Все химические факультативные курсы можно разделить на три группы:

1. Систематические курсы («Основы органической химии», «Неорганическая химия»), расширяющие теоретические знания учеников и практическую подготовку, приобретенную в основном химическом курсе, с которым факультативы скоординированы тематически и во времени.

2. Специальные курсы («Основы химического анализа»), связанные лишь тематически с отдельными разделами основного курса школы по химии.

3. Прикладные курсы («Химия в промышленности», «Химия в сельском хозяйстве»), согласованные с курсом основной химии и знакомящие школьников с применением теоретических знаний химии на практике.

Организация факультативных занятий осуществляется в соответствии с учебным планом образовательного учреждения. При этом программы факультативных курсов разрабатываются для учащихся 7-11 классов с учётом содержания основного курса химии. Занятия проводятся во внеурочное время и, как правило, планируются с учётом равномерной учебной нагрузки. Между основными уроками и факультативными занятиями рекомендуется соблюдать перерыв не менее 45 минут, что

способствует снижению утомляемости учащихся и повышению эффективности обучения [24].

Цель факультативов по химии – углубление знаний учащихся в области химической науки, вооружение их лабораторно-практическими умениями и навыками, подготовка к будущей трудовой деятельности.

Факультативы должны быть краткосрочными (1-2 часа в неделю); оригинальными и не дублировать учебную программу по химии; соответствовать материально-технической базе школьного кабинета химии и учебной литературе; методически выверенными, сочетать теорию с практикой, соответствовать дидактическим принципам, методам обучения химии и современным дидактическим концепциям; эффективными в постановке логических задач профильного обучения, прописанных в Пояснительной записке программы факультативных курсов; обладать избыточностью информации; быть вариативными (многовариантными) [14].

При этом решаются следующие учебно-воспитательные задачи:

- 1) развивать познавательные интересы, склонности и способности учащихся;
- 2) совершенствовать экспериментальные умения и навыки;
- 3) развивать активность и умения самостоятельно добывать знания и применять их в практической деятельности;
- 4) формировать научное мировоззрение, воспитывать идейную убежденность, положительные качества советского человека – активного строителя коммунистического общества, патриота, интернационалиста;
- 5) осуществлять политехническую и трудовую подготовку школьников, знакомить их с теорией и на практике с методами науки и принципами современного химического и сельскохозяйственного производства и его отраслями;
- 6) воспитывать сознательное отношение к труду, уважение к представителям производительного труда, стремление приобрести ту или другую химическую профессию.

В образовательной практике представлены различные авторские факультативные курсы по химии, ориентированные на углублённое изучение предмета. Их анализ позволяет выделить основные направления содержания и организации обучения.

Факультативный курс «Решение экспериментальных и расчётных задач по органической химии» (автор И. А. Подшивалова) предназначен для учащихся 10 классов и направлен на развитие умений решать задачи повышенной сложности [22]. В содержание курса входят расчётные задачи на определение формул органических веществ, анализ химических превращений, а также простейшие экспериментальные задания. Курс носит практико-ориентированный характер и способствует закреплению теоретических знаний через решение задач.

Факультативный курс «Мир органической химии» (автор В. В. Шаяхметова) ориентирован на углублённое изучение органической химии. В рамках курса рассматриваются основные классы органических соединений, их строение, свойства и генетические связи. Особое внимание уделяется систематизации знаний и формированию целостного представления об органической химии.

Факультативный курс «Химия в задачах и упражнениях» (автор И. И. Новошинский) предназначен для учащихся 10-11 классов и направлен на развитие умений решения расчётных и качественных задач [18]. В рамках курса рассматриваются задачи по общей, неорганической и органической химии, включая задания на химические реакции, строение вещества и расчёты по уравнениям реакций.

Факультативный курс «Органическая химия и человек» (авторские методические разработки О. А. Реутовой и др.) ориентирован на изучение прикладных аспектов органической химии [25]. В содержание курса включены вопросы применения органических веществ в медицине, фармацевтике, пищевой промышленности и экологии. Курс способствует формированию межпредметных связей и повышению интереса к химии.

Анализ представленных факультативных курсов показывает, что они обладают рядом общих положительных характеристик. В частности, большинство программ направлено на углубление и систематизацию знаний по химии, развитие умений решения расчётных и качественных задач, формирование практических навыков, а также подготовку обучающихся к ЕГЭ и олимпиадам. Значительное внимание уделяется также прикладным аспектам химии и связи науки с жизнью.

Вместе с тем выявляется ряд существенных недостатков существующих факультативных курсов.

Во-первых, большинство из них ориентировано преимущественно на подготовку к экзаменам и решение типовых задач, что ограничивает их системный характер.

Во-вторых, окислительно-восстановительные реакции в органической химии рассматриваются частично и не выделяются в самостоятельную линию изучения.

В-третьих, отсутствует целостная методическая система, объединяющая теоретическое изучение протекания органических реакций, изменение степени окисления углерода, решение задач и экспериментальную деятельность.

Таким образом, проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на методическую значимость существующих факультативных курсов по химии, они не обеспечивают системного изучения окислительно-восстановительных реакций в органической химии. Это обуславливает необходимость разработки авторского факультативного курса, направленного на комплексное изучение ОВР в органической химии, включающего теоретический материал, решение расчётных и цепочечных задач, анализ протекания реакций и практическую (экспериментальную) деятельность обучающихся. Реализация такого курса позволит устранить выявленные методические пробелы и повысить уровень химической подготовки обучающихся.

Выводы по первой главе

В результате анализа содержания школьного курса химии установлено, что окислительно-восстановительные реакции занимают важное место в системе химических знаний, однако при изучении органической химии данные процессы рассматриваются недостаточно полно. С одной стороны, ФГОС и задания государственной итоговой аттестации предполагают сформированность у обучающихся системных знаний об окислительно-восстановительных процессах в органической химии, с другой стороны — ограниченное количество учебных часов и особенности изложения материала не обеспечивают необходимой глубины их усвоения.

В ходе теоретического анализа установлено, что факультативные занятия, определяемые как добровольная форма организации учебной деятельности, направленная на углубление и расширение содержания образования, обладают значительным педагогическим потенциалом. Они позволяют реализовать принципы индивидуализации и дифференциации обучения, использовать разнообразные методы и средства обучения.

Анализ существующих факультативных курсов по химии показал, что они в основном ориентированы на развитие умений решения задач и обобщение теоретических знаний. Несмотря на их методическую значимость, в данных курсах окислительно-восстановительные реакции в органической химии не рассматриваются как самостоятельная система знаний. Кроме того, отсутствует комплексный подход, объединяющий теоретическое изучение ОВР, анализ изменения степени окисления углерода, решение задач и экспериментальную деятельность.

Выявленные особенности и противоречия обуславливают необходимость разработки авторского факультативного курса, направленного на комплексное изучение окислительно-восстановительных

реакций в органической химии, включающего теоретическую, практическую составляющие.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

2.1 Пояснительная записка факультативного курса

Факультативный курс «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» предназначен для обучающихся 10-11 классов общеобразовательных организаций и реализуется в рамках вариативной части учебного плана. Курс направлен на углубление и систематизацию знаний об окислительно-восстановительных процессах в органических соединениях, формирование умений определять степень окисления углерода, устанавливать взаимосвязи между классами веществ и прогнозировать продукты химических реакций. Общий объём курса составляет 18 часов. Занятия включают теоретическую и практическую части, предусматривают выполнение лабораторных работ, решение задач различного уровня сложности, в том числе заданий формата ЕГЭ, а также элементы исследовательской и проектной деятельности.

Особенностью курса является его практико-ориентированная направленность, выражающаяся в обязательном выполнении лабораторных работ обучающимися. Это обеспечивает формирование экспериментальных умений и способствует более глубокому пониманию сущности окислительно-восстановительных процессов.

Курс сопровождается разработанным дидактическим пособием, структура которого соответствует тематическому планированию факультатива. Каждая тема занятия представлена в пособии в виде отдельного раздела и включает теоретический материал, описание лабораторных опытов, схемы химических превращений, а также систему заданий различного уровня сложности.

Дидактическое пособие содержит задания, направленные на закрепление и систематизацию знаний, включая задачи на определение

степени окисления, установление взаимосвязей между классами органических веществ, решение цепочек превращений и решение задач.

В структуре курса предусмотрено проведение итогового занятия в форме мини-конференции, в рамках которой обучающиеся представляют доклады по выбранным темам, связанным с применением окислительно-восстановительных реакций в органической химии. Данная форма работы способствует развитию коммуникативных навыков, умений самостоятельного поиска и анализа информации.

Реализация курса позволяет обеспечить:

- системное изучение окислительно-восстановительных реакций в органической химии;
- сочетание теоретической и практической подготовки;
- развитие исследовательских и познавательных умений обучающихся;
- повышение уровня подготовки к выполнению заданий государственной итоговой аттестации.

2.2. Цели, задачи и планируемые результаты факультативного курса

Цель факультативного курса – формирование у обучающихся системного понимания окислительно-восстановительных реакций в органической химии и развитие умений применять полученные знания при решении теоретических и практических задач.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач:

Образовательные:

- углубление знаний об окислительно-восстановительных реакциях в органической химии;
- формирование представлений об изменении степени окисления углерода в органических соединениях;

- изучение закономерностей протекания реакций окисления и восстановления различных классов органических веществ;
- формирование умений прогнозировать продукты химических реакций;
- подготовка обучающихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации.

Развивающие:

- развитие логического и химического мышления;
- формирование умений анализа, сравнения и обобщения химической информации;
- развитие навыков решения задач различного уровня сложности;
- развитие исследовательских умений в процессе выполнения лабораторных работ.

Воспитательные:

- формирование познавательного интереса к изучению химии;
- развитие аккуратности и ответственности при выполнении экспериментальных работ;
- формирование навыков самостоятельной учебной деятельности;
- развитие коммуникативных умений при выполнении групповых заданий и участии в обсуждениях.

Достижение поставленной цели обеспечивается решением перечисленных задач и находит отражение в планируемых результатах обучения (табл. 2), которые представлены с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта.

Таблица 2 – Планируемые результаты освоения факультативного курса

Группа результатов	Планируемый результат
Предметные УУД	Понимание сущности окислительно-восстановительных реакций в органической химии; умение определять степень окисления углерода; установление взаимосвязей между классами органических веществ; прогнозирование продуктов реакций; выполнение заданий формата ЕГЭ; владение навыками проведения лабораторных работ
Познавательные УУД	Анализ химических процессов; установление причинно-следственных связей; обобщение и систематизация информации; работа с химическими моделями и схемами превращений
Регулятивные УУД	Планирование учебной деятельности; контроль и оценка результатов; корректировка действий при решении задач; выполнение учебного эксперимента по алгоритму
Коммуникативные УУД	Работа в группе при выполнении лабораторных работ; аргументация своей точки зрения; участие в обсуждении результатов и защите мини-докладов
Личностные результаты	Формирование устойчивого интереса к химии; осознание практической значимости химических знаний; развитие ответственности и самостоятельности; готовность к самообразованию

Реализация указанных результатов осуществляется через содержание и структуру факультативного курса, представленную в следующем разделе.

2.3. Содержание и тематическое планирование факультативного курса

Факультативный курс «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» рассчитан на 18 учебных часов и ориентирован на обучающихся 10 класса. Структура курса выстроена с учётом логики изучения органической химии и направлена на последовательное рассмотрение окислительно-восстановительных превращений различных классов органических соединений.

Содержание курса включает теоретический и практический компоненты (табл. 3). Особенностью факультатива является наличие лабораторных работ практически в каждом занятии, что обеспечивает практико-ориентированную направленность обучения и способствует более глубокому усвоению материала.

Таблица 3 – Тематическое планирование факультативного курса

№ занятия	Тема	Всего часов	Лекция (час)	Практикум (час)	Формы контроля
1	Степень окисления и её определение в органических веществах	1	1	0	Решение заданий
2	Окислительно-восстановительные реакции. Составление электронного баланса	1	1	0	Решение заданий
3	Окислительные свойства алканов	2	1	1	Лабораторная работа
4	Окислительно-восстановительные свойства алкенов	2	1	1	Лабораторная работа
5	Окислительно-восстановительные свойства алкинов	2	1	1	Лабораторная работа
6	Окислительно-восстановительные свойства ароматических углеводородов	2	1	1	Лабораторная работа
7	Закрепление по теме «ОВР у углеводородов»	1	0	1	Решение заданий
8	Окислительно-восстановительные свойства спиртов	2	1	1	Лабораторная работа
9	Окислительно-восстановительные свойства альдегидов и кетонов	2	1	1	Лабораторная работа
10	Окислительно-восстановительные свойства карбоновых кислот	1	1	0	Решение заданий
11	Закрепление по всем классам ОВР в органике	1	1	0	Решение заданий
12	Итоговое занятие. Защита докладов / мини-конференция	1	0	1	Доклад

Список лабораторных работ:

1. Окисление алканов. Наблюдение продуктов полного и неполного окисления алканов. Определение роли кислорода как окислителя.
2. Окисление алкенов. Изучение реакции окисления двойной связи, наблюдение изменения окраски раствора KMnO_4 .
3. Окисление алкинов. Исследование реакций окисления тройной связи.

4. Окисление ароматических углеводов. Наблюдение устойчивости бензольного кольца и окисления боковой цепи толуола.

5. Окисление спиртов. Сравнение продуктов окисления различных спиртов, окисление до альдегидов и кетонов.

6. Окисление альдегидов и кетонов. Реакция «серебряного зеркала» и реакция с гидроксидом меди (II).

7. Окисление муравьиной кислоты. Изучение специфических окислительных свойств муравьиной кислоты.

Рекомендуемая литература:

1. Миренкова Е. В. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии : методическое пособие / Е. В. Миренкова – Смоленск : ГАУ ДПОС «СОИРО», 2013. – 40 с.

2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень : / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 4-е изд., Москва : Просвещение, 2022. – 128 с. ISBN 978-5-09-101650-5.

3. Лобанова В.Г. Химия. Окислительно-восстановительные реакции комплексных и органических соединений» : учебное пособие; под ред. Проф. В. И. Деляна / В. Г. Лобанова, В. В. Поливанская – Москва : НИТУ «МИСиС», 2018. – 32 с. ISBN 978-5-90695-352-4.

4. Куцапкина Л. В. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии : Подготовка к ЕГЭ / Л. В. Куцапкина – Москва, 2016. – 26 с.

5. Цветков Л.А. Органическая химия: учеб. для учащихся 10-11 кл. / Л. А. Цветков – Москва : ВЛАДОС, 2012. – 271 с.

Выводы по второй главе

В ходе разработки факультативного курса «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» для обучающихся 10-11 классов была сформирована его структура, содержание и методическое

обеспечение. Дополнительно создано методическое сопровождение курса в виде дидактического пособия, включающего теоретический материал, лабораторные работы и задания.

Определены цели, задачи и планируемые результаты обучения, включающие предметные знания, универсальные учебные действия и личностное развитие обучающихся. Особое внимание уделено развитию логического мышления, навыков решения задач и выполнению лабораторных работ.

Разработано тематическое планирование курса, включающее теоретические и практические занятия, а также лабораторные работы и итоговую форму контроля в виде защиты докладов на мини-конференции. Это обеспечивает сочетание теоретической и практической подготовки обучающихся.

ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

3.1. Организация и проведение педагогического эксперимента

Педагогический эксперимент проводился на базе МБОУ «СОШ №116 г. Челябинска». В эксперименте приняли участие обучающиеся 10 класса профильного уровня (20 чел.), изучающие органическую химию и готовящиеся к сдаче единого государственного экзамена.

Целью педагогического эксперимента являлась проверка эффективности разработанного факультативного курса по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии».

На начальном этапе с целью определения исходного уровня подготовки обучающихся было проведено входное тестирование (Приложение 1). Диагностика включала задания базового уровня, направленные на проверку первоначальных знаний обучающихся об окислительно-восстановительных реакциях. Проведение тестирования позволило определить уровень знания основных понятий и установить, с какой аудиторией предстоит дальнейшая работа в рамках педагогического эксперимента.

Помимо оценки уровня предметных знаний было проведено анкетирование обучающихся, направленное на выявление уровня учебной мотивации, познавательного интереса и сформированности знаний обучающихся к изучению темы окислительно-восстановительных реакций (Приложение 2). Проведение анкеты было необходимо для последующего сопоставления результатов до и после реализации факультативного курса.

Первое занятие проводилось в форме лабораторной работы по теме «Окисление алкенов» и было направлено на изучение химических свойств этилена, а также особенностей его окисления в различных условиях (Приложение 3).

Цель занятия: формирование у обучающихся представлений об окислительно-восстановительных процессах в органической химии на примере окисления алкенов, изучение химических свойств этилена в различных условиях, а также развитие умений наблюдать химические явления, фиксировать результаты эксперимента и формулировать выводы.

На подготовительном этапе были заранее подготовлены необходимые реактивы и оборудование: пробирки, газоотводные трубки, растворы перманганата калия, этиловый спирт и концентрированная серная кислота. Перед началом практической части обучающимся были напомнены правила техники безопасности при работе с кислотами и нагревательными приборами.

В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся получали этилен путём дегидратации этилового спирта. Образующийся газ с помощью газоотводной трубки последовательно пропускали через растворы перманганата калия в различных средах.

Сначала исследовалось окисление этилена в нейтральной среде (реакция Вагнера), в результате чего наблюдалось обесцвечивание раствора и образование бурого осадка оксида марганца (IV). Далее проводилось окисление этилена в кислой среде, при котором происходило обесцвечивание раствора без выпадения осадка, что позволило обучающимся сделать вывод о влиянии условий среды на продукты реакции. На заключительном этапе рассматривалась реакция горения этилена как пример окислительно-восстановительного процесса.

В процессе выполнения лабораторной работы обучающиеся наблюдали протекание химических реакций, фиксировали изменения окраски растворов, составляли уравнения реакций и формулировали выводы по результатам проведённых опытов. Использование практического эксперимента способствовало повышению интереса обучающихся к изучаемой теме и более глубокому пониманию химических свойств алкенов.

Второе занятие проводилось в форме комбинированного урока по теме «Окисление алкенов» и было направлено на закрепление и систематизацию знаний обучающихся о процессах мягкого и жёсткого окисления алкенов (Приложение 4).

Цель второго занятия: закрепление и систематизация знаний обучающихся о процессах мягкого и жёсткого окисления алкенов, развитие умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, анализировать продукты реакций в зависимости от условий и решать задания различного уровня сложности.

На подготовительном этапе были подготовлены раздаточные материалы с теоретическими сведениями, схемами реакций и заданиями различного уровня сложности. В начале занятия обучающиеся повторили особенности строения алкенов, свойства двойной связи и основные типы окислительно-восстановительных реакций с участием непредельных углеводородов.

В ходе объяснения нового материала рассматривались процессы мягкого окисления алкенов раствором перманганата калия, при котором происходило присоединение гидроксильных групп по месту двойной связи с образованием двухатомных спиртов. Особое внимание уделялось тому, что при данных условиях углеродный скелет молекулы сохраняется. Для закрепления материала были проанализированы реакции окисления этена, пропена, 2,3-диметилбутена-2 и циклогексена.

Далее обучающиеся изучили процессы жёсткого окисления алкенов в кислой и щелочной средах. Рассматривались реакции по месту разрыва двойной связи и образование различных продуктов реакции: карбоновых кислот, углекислого газа, а также солей карбоновых кислот и карбонатов. На примере пропена, 2-метилпропена и пентена-2 обучающиеся анализировали влияние условий реакции на состав продуктов окисления.

Практическая часть занятия включала решение заданий, направленных на определение продуктов окисления алкенов в различных

условиях, установление соответствия между условиями реакции и образующимися веществами, а также составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Кроме того, обучающиеся выполняли задания на определение строения исходного алкена по продуктам его окисления, что способствовало развитию логического мышления и навыков химического анализа.

В процессе занятия использовались элементы методического сопровождения факультативного курса, включая визуальные схемы, проблемные вопросы и персонажей-помощников, направленных на повышение познавательного интереса обучающихся. По итогам занятия были подведены результаты работы и проведено обсуждение наиболее сложных заданий.

После проведения двух факультативных занятий обучающимся было предложено повторно пройти анкетирование, направленное на выявление уровня познавательного интереса, учебной мотивации и сформированности знаний по теме окислительно-восстановительных реакций в органической химии. Полученные результаты были использованы для последующего анализа изменений показателей и оценки влияния проведённых занятий на образовательные результаты обучающихся.

3.2. Анализ результатов педагогического эксперимента

С целью оценки влияния проведённых занятий на уровень учебной мотивации, познавательного интереса и сформированности знаний обучающихся по теме окислительно-восстановительных реакций в органической химии был проведен анализ результатов педагогического эксперимента.

Диагностика проводилась в два этапа:

- констатирующий этап (до начала проведения занятий факультативного курса);
- контрольный этап (после проведения двух занятий).

В качестве диагностического инструмента использовалась авторская анкета, разработанная на основе методик изучения учебной мотивации (А. А. Реан, В. А. Якунин) и познавательного интереса (Г. И. Щукина).

Результаты анкетирования были обработаны с использованием балльной системы. Для каждого блока (познавательный интерес, учебная мотивация, уровень знаний) рассчитывался суммарный балл, на основе которого обучающиеся распределялись по уровням: высокий, средний и низкий. Далее осуществлялся подсчёт количества обучающихся в каждой группе и перевод в процентное соотношение.

Каждому варианту ответа обучающихся присваивалось определённое количество баллов:

- высокий уровень – 3 балла
- средний уровень – 2 балла
- низкий уровень – 1 балл

По каждому показателю (познавательный интерес, учебная мотивация, уровень знаний) рассчитывался суммарный балл для каждого обучающегося, после чего определялся общий уровень:

- высокий уровень – от 2,5 до 3 баллов
- средний уровень – от 1,5 до 2,4 баллов
- низкий уровень – от 1 до 1,4 баллов

Первичные результаты диагностики обучающихся до и после проведения занятий представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Первичные результаты диагностики обучающихся (в баллах)

Обучающийся	Познавательный интерес (до)	Познавательный интерес (после)	Учебная мотивация (до)	Учебная мотивация (после)	Уровень знаний (до)	Уровень знаний (после)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Испытуемый 1	2	3	2	3	2	3
Испытуемый 2	1	2	1	2	1	2
Испытуемый 3	3	3	3	3	2	3

Окончание таблицы 4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Испытуемый 4	2	3	2	3	2	3
Испытуемый 5	1	2	1	2	1	2
Испытуемый 6	3	3	3	3	3	3
Испытуемый 7	2	2	2	3	2	2
Испытуемый 8	1	2	1	2	1	2
Испытуемый 9	2	3	2	3	2	3
Испытуемый 10	1	1	1	2	1	1
Испытуемый 11	3	3	3	3	3	3
Испытуемый 12	2	2	2	2	2	2
Испытуемый 13	1	2	1	2	1	2
Испытуемый 14	1	2	2	3	2	3
Испытуемый 15	2	3	3	3	2	3
Испытуемый 16	1	1	1	1	1	2
Испытуемый 17	3	3	3	3	3	3
Испытуемый 18	2	3	2	3	2	3
Испытуемый 19	1	2	1	2	1	2
Испытуемый 20	1	2	1	2	1	2

На основании полученных данных была составлена сводная таблица 5.

Таблица 5 – Результаты диагностики обучающихся до и после проведения факультативных занятий

Показатель	Уровень	До занятий		После занятий	
		(чел.)	(%)	(чел.)	(%)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Познавательный интерес	высокий	4	20	9	45
	средний	8	40	9	45
	низкий	8	40	2	10
Учебная мотивация	высокий	5	25	10	50

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
	средний	7	35	8	40
	низкий	8	40	2	10
Уровень знаний по ОВР	высокий	3	15	8	40
	средний	9	45	9	45
	низкий	8	40	3	15

Полученные значения позволили объективно оценить динамику изменений показателей до и после проведения факультативных занятий.

Познавательный интерес. Отмечается увеличение доли обучающихся с высоким уровнем познавательного интереса с 20 % до 45 %. Одновременно снизилось количество обучающихся с низким уровнем интереса с 40 % до 10 %, что свидетельствует о повышении вовлечённости обучающихся в изучение темы окислительно-восстановительных реакций.

Учебная мотивация. Число обучающихся с высоким уровнем учебной мотивации увеличилось в два раза (с 25 % до 50 %). Это указывает на повышение значимости изучаемого материала и осознание его практической ценности, в том числе в контексте подготовки к ЕГЭ.

Уровень знаний по теме ОВР. Наиболее выраженная положительная динамика наблюдается в уровне знаний. Доля обучающихся с высоким уровнем увеличилась с 15 % до 40 %, тогда как низкий уровень снизился более чем в два раза (с 40 % до 15 %). Это свидетельствует об эффективности сочетания теоретической и практической деятельности в рамках факультативного курса.

Полученные результаты подтверждают эффективность разработанного факультативного курса.

Положительная динамика обусловлена:

- системной подачей учебного материала,
- включением лабораторных работ,

- использованием заданий формата ЕГЭ,
- применением элементов методического сопровождения.

Для наглядного анализа результатов педагогического эксперимента были построены две столбчатые диаграммы, отражающие распределение обучающихся по уровням познавательного интереса, учебной мотивации и уровня знаний по теме окислительно-восстановительных реакций. Первая диаграмма (рис. 1) демонстрирует результаты констатирующего этапа (до начала эксперимента).

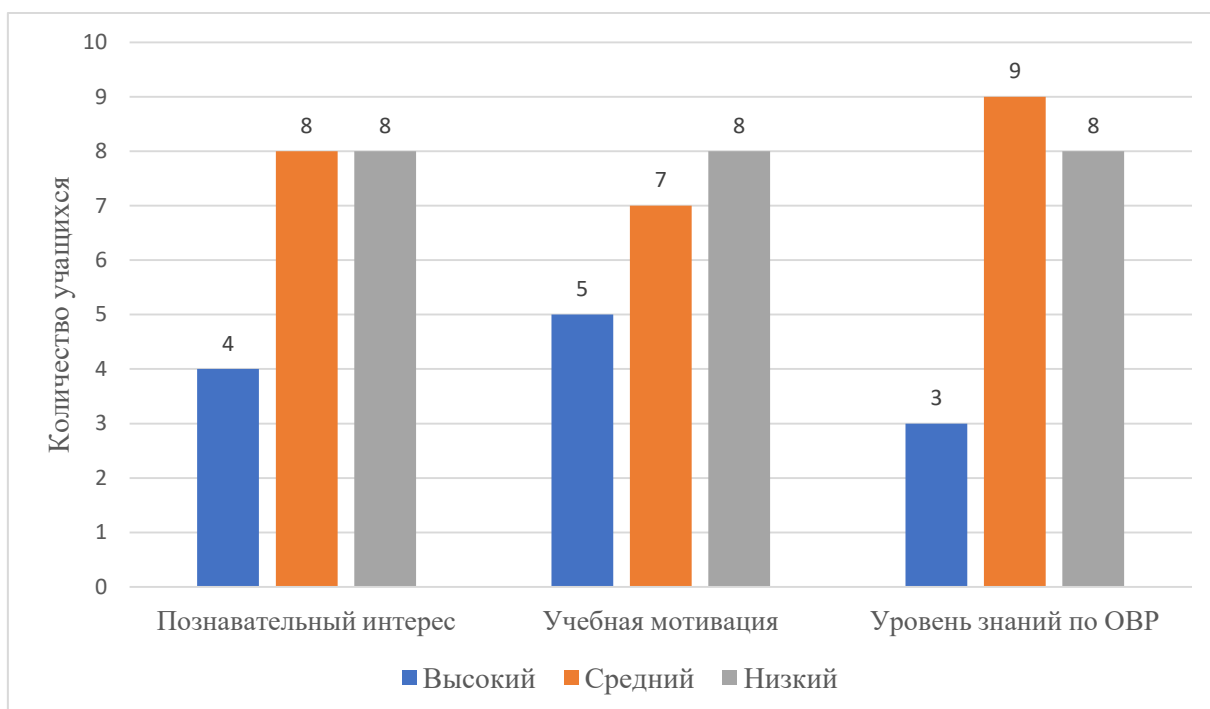


Рисунок 1 – Результаты диагностики учащихся до начала эксперимента

Вторая диаграмма (рис. 2) отражает результаты контрольного этапа (после проведения эксперимента). Данные диаграмм позволяют проследить динамику изменений исследуемых показателей.

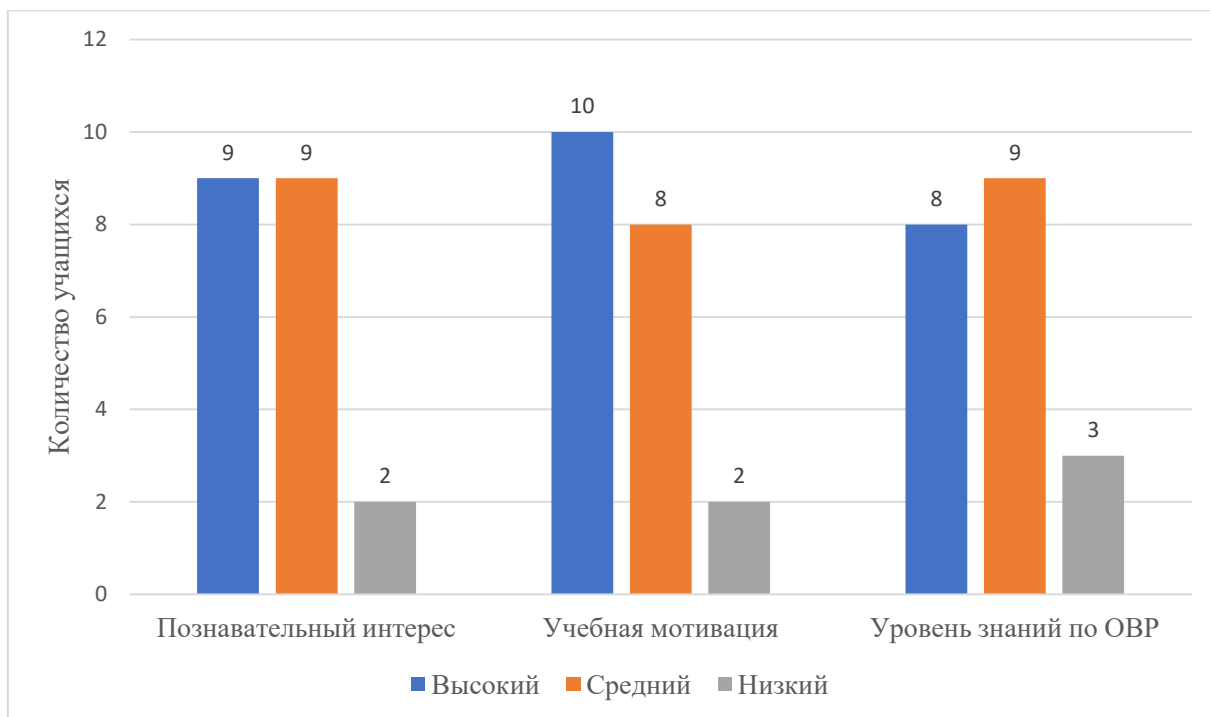


Рисунок 2 – Результаты диагностики учащихся после эксперимента

Выводы по третьей главе

В рамках третьей главы был представлен педагогический эксперимент, направленный на проверку эффективности использования разработанных занятий по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» в условиях профильного обучения. На констатирующем этапе была проведена диагностика исходного уровня знаний обучающихся, а также определены показатели учебной мотивации и познавательного интереса к изучению темы окислительно-восстановительных реакций. Полученные данные позволили выявить неоднородный уровень подготовки обучающихся и определить направления дальнейшей работы.

В ходе формирующего этапа эксперимента были проведены два занятия: лабораторная работа по теме «Окисление алкенов» и комбинированное занятие, направленное на закрепление и систематизацию знаний о мягком и жёстком окислении алкенов. Занятия включали выполнение экспериментальных заданий, решение задач различного уровня сложности, анализ химических процессов, а также использование элементов

методического сопровождения, что способствовало активизации познавательной деятельности обучающихся.

После проведения занятий было организовано повторное анкетирование, позволившее оценить изменения в уровне учебной мотивации, познавательного интереса и сформированности знаний. Сопоставление результатов констатирующего и контрольного этапов показало положительную динамику по всем исследуемым показателям.

Наиболее выраженные изменения были зафиксированы в уровне знаний по теме, а также в росте познавательного интереса и учебной мотивации обучающихся. Увеличение доли обучающихся с высоким уровнем и снижение числа обучающихся с низким уровнем по всем критериям свидетельствует об эффективности использованных форм и методов обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была достигнута поставленная цель – разработка программы и дидактического сопровождения факультативного курса «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» и проверка его эффективности в условиях педагогической практики.

В процессе решения первой задачи был проведён теоретический анализ научной, методической и педагогической литературы по проблеме организации факультативных занятий по химии. Установлено, что данная тема обладает высокой значимостью для формирования целостного химического мышления обучающихся, однако в действующих школьных программах она представлена минимально. Это обусловлено ограниченным количеством учебного времени. В результате у обучающихся формируется неполное и недостаточное представление об окислительно-восстановительных процессах в органической химии, что затрудняет выполнение заданий повышенного уровня сложности, в том числе в формате государственной итоговой аттестации.

В рамках второй задачи была разработана программа факультативного курса «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии», а также комплексное дидактическое сопровождение к нему. Структура курса построена на сочетании теоретических, практических и лабораторных занятий, что обеспечивает поэтапное формирование знаний и умений обучающихся. Содержание курса направлено на систематизацию представлений об изменении степеней окисления углерода в органических соединениях, изучение закономерностей протекания окислительно-восстановительных реакций, а также развитие умений применять полученные знания при решении задач различного уровня сложности. Особое внимание уделено включению заданий практико-ориентированного характера и заданий в формате ЕГЭ, что способствует повышению учебной мотивации и осознанию прикладной значимости изучаемого материала.

В ходе решения третьей задачи была осуществлена апробация разработанного факультативного курса на базе 10 класса в рамках педагогической практики. До начала и после завершения проведения занятий была проведена диагностика, включающая оценку уровня знаний обучающихся, их учебной мотивации и познавательного интереса. В структуру реализации курса вошли лабораторное занятие по теме «Окисление алкенов» и комбинированное занятие, направленное на закрепление и систематизацию знаний посредством решения заданий различного уровня сложности. Проведённый педагогический эксперимент показал положительную динамику по всем диагностируемым показателям: увеличилась доля обучающихся с высоким уровнем познавательного интереса и учебной мотивации, а также повысился уровень сформированности знаний по теме окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности разработанного факультативного курса как средства углубления и систематизации знаний обучающихся, развития их познавательной активности и формирования устойчивого интереса к изучению химии. Кроме того, реализация курса способствует повышению качества подготовки обучающихся к выполнению заданий повышенного уровня сложности, включая задания государственной итоговой аттестации.

Таким образом, поставленные в работе задачи выполнены, цель достигнута. Разработанный факультативный курс может быть рекомендован к использованию в образовательной практике общеобразовательных организаций при формировании занятий углублённого изучения химии в старшей школе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения : Общедидактический аспект / Ю. К. Бабанский. – Москва : Педагогика, 1977. – 254 с.
2. Бакирова Т. И. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии / Т. И. Бакирова // Открытый урок. [сайт] – 2015. – URL: <https://urok.1sept.ru/publication/77223> (дата обращения 17.04.2026)
3. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе : контекстный подход / А. А. Вербицкий. – Москва : Высшая школа, 1991. – 208 с.
4. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия». 8 класс / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2018. – 109 с. – ISBN 978-5-358-19619-3.
5. Габриелян О. С. Теория и методика обучения химии / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – Москва : Академия, 2009. – 383 с.
6. Габриелян О. С. Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый уровень / О. С. Габриелян, С. А. Сладков. – Москва : Просвещение, 2021. – 64 с. – ISBN 978-5-09-078328-6.11.
7. Гуревич П. А. Органическая химия : полезные сведения для школьников и учителей-история, теория, задачи и решения / П. А. Гуревич, М. А. Кабешов. – Казань : Школа, 2003. – 339 с.
8. Добротин Д. Ю. ЕГЭ. Химия. Типовые экзаменационные варианты / Д. Ю. Добротин. – Москва : Национальное образование, 2024. – 368 с.
9. Дьякович С. В. ДЭЗ Методика факультативных занятий по химии : Пособие для учителя / С. В. Дьякович. – Москва : Просвещение, 1985. – 175 с.
10. Ерыгин Д. П. Методика решения задач по химии / Д. П. Ерыгин, Е.А. Шишкин. – Москва : Просвещение, 1989. – 177 с.

11. Иванов В. Г. Органическая химия / В. Г. Иванов, О. Н. Гева. – Москва : Академия, 2010. – 624 с.
12. Каверина А. А. Методические рекомендации для учителей по подготовке к ЕГЭ по химии / А. А. Каверина. – Москва : ФИПИ, 2024. – 47 с.
13. Королева О. В. Рабочая программа внеурочной деятельности. Удивительный мир органической химии / О. В. Королева // ЧОУ «Муромская православная гимназия» : [сайт]. – 2023-2024. – URL: <http://www.muromgym.ru/> (дата обращения 10.03.2026).
14. Космодемьянская С. С. Методика обучения химии: учебное пособие / С. С. Космодемьянская, С. И. Гильманшина. – Казань : ТГГПУ, 2011. – 136 с.
15. Кравченко А. В. История факультативов и элективов в России / А. В. Кравченко // Библиофонд : [сайт] – 2016. – URL: <https://www.bibliofond.ru/> (дата обращения 10.04.2026).
16. Мельник А. А. Из истории факультативного обучения / А. А. Мельник // Актуальные вопросы современной науки. – 2011. – № 18. – С. 191–201.
17. Минченков Е. Е. Общая методика преподавания химии / Е. Е. Минченков. – Москва : Владос, 2012. – 597 с.
18. Новошинский И. И. Органическая химия: учебное пособие для 10 класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень / И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская. – Москва : Русское слово, 2024. – 384 с.
19. Пашкова Л. И. Химия. Единый Государственный Экзамен. Готовимся к итоговой аттестации / Л. И. Пашкова, К. К. Власенко, Л. В. Кузнецова. – Москва : Интеллект-Центр, 2025. – 328 с.
20. Пидкасистый П. И. Педагогика / П. И. Пидкасистый. – Москва : Юрайт, 2016. – 408 с.

21. Подласый И. П. Педагогика : учебник для вузов / И. П. Подласый. – Москва : Юрайт, 2017. – 402 с.
22. Подшивалова И. А. Рабочая программа учебного курса «Решение экспериментальных и расчётных задач по органической химии» для 10 класса на 34 учебных часа / И. А. Подшивалова // Знанию – Образовательный портал для педагогов, родителей и школьников : [сайт] – 2018. – URL: <https://znanio.ru/> (дата обращения 15.04.2026).
23. Потапов В. М. Строение и свойства органических веществ : Учеб. пособие по факультатив. курсу для учащихся 10-го кл. / В. М. Потапов, И. Н. Чертков. – 4-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 1984. – 160 с.
24. Приймак Е. В. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении темы «Углеводы» на факультативных занятиях по химии в школе: выпускная квалификационная работа / Е. В. Приймак ; ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого». – Тула : [б.и.], 2019. – 86 с.
25. Реутова О. А. Органическая химия / О. А. Реутова, А. Л. Курц, К. П. Бутин. – Москва : Бином, 2012. – 623 с.
26. Рудзитис Г. Е. Химия. 10 класс / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – Москва : Просвещение, 2021. – 228 с.
27. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии / Г. К. Селевко. – Москва : Народное образование, 1998. – 256 с.
28. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики / М. Н. Скаткин. – Москва : Педагогика, 1980. – 214 с.
29. Словарь русского языка: В 4 т. Т. 4 / РАН, Ин-т лингвистич. Исследований / под ред. А. П. Евгеньевой. – 4-е изд., стер. – Москва : Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999. – 702 с.
30. Федеральный институт педагогических измерений Единый государственный экзамен. Химия. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников // ФИПИ : [сайт] – Москва, 2024. – URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения: 09.04.2026).

31. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин [и др.] – 3-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2016. – 446 с. – ISBN 978-5-358-16802-2.

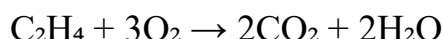
32. Хуторской А. В. Современная дидактика / А. В. Хуторской. – Москва : Юрайт, 2023. – 406 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входное тестирование по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии»

1. Определите степень окисления атомов углерода в молекуле пропана C_3H_8 .

2. Определите окислитель и восстановитель в реакции горения этилена:



3. Как называются процессы понижения и повышения степени окисления элемента?

4. Является ли реакция взаимодействия алканов с раствором перманганата калия окислительно-восстановительной реакцией?

5. Какой процесс происходит при горении органических веществ?

- а) окисление;
- б) восстановление;
- в) полимеризация.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Анкета диагностики уровня знаний и учебной мотивации при изучении окислительно-восстановительных реакций в органической химии

БЛОК 1. Интерес к теме

1. Насколько вам интересна тема органической химии?

- очень интересна,
- скорее интересна,
- не очень интересна,
- не интересна.

2. Вызывает ли у вас интерес изучение окислительно-восстановительных реакций?

- да, интересно,
- иногда интересно,
- скорее не интересно,
- совсем не интересно.

3. Что именно вызывает трудности при изучении ОВР?
(можно выбрать несколько)

- определение степени окисления,
- понимание сути реакций,
- запоминание реакций,
- решение заданий ЕГЭ,
- другое: _____.

БЛОК 2. Учебная мотивация

4. Зачем, по вашему мнению, нужно изучать ОВР в органической химии?

- для сдачи ЕГЭ,
- для поступления в вуз,
- для общего развития,

– не вижу необходимости.

5. Выполняете ли вы дополнительные задания по химии?

– регулярно,

– иногда,

– редко,

– никогда.

6. Насколько вам интересны практические (лабораторные) работы?

– очень интересны,

– скорее интересны,

– не очень,

– не интересны.

7. Хотели бы вы изучать тему ОВР более углублённо?

– да,

– скорее да,

– скорее нет,

– нет.

БЛОК 3. Диагностика знаний (ОВР)

8. Что происходит при окислении вещества?

– присоединение водорода,

– отдача электронов,

– присоединение электронов,

– не знаю.

9. Определите: является ли реакция окислительно-восстановительной: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$?

– да,

– нет,

– затрудняюсь ответить.

10. Изменяется ли степень окисления углерода при переходе: этиловый спирт $\rightarrow$ уксусный альдегид $\rightarrow$ уксусная кислота?

– увеличивается,

- уменьшается,
- не изменяется,
- не знаю.

11. Насколько сложно вам решать задания ЕГЭ по ОВР?

- легко,
- средне,
- сложно,
- очень сложно.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технологическая карта факультативного занятия «Окисление алкенов»

Разработчик: Нуркаева Полина Рафаиловна.

Класс: 10.

Тема занятия: Окисление алкенов.

Цель занятия: формирование у обучающихся представлений об окислительно-восстановительных процессах в органической химии на примере окисления алкенов, изучение окислительных свойств этилена в различных условиях, а также развитие умений наблюдать химические явления, фиксировать результаты эксперимента и формулировать выводы.

Задачи занятия:

1. Образовательные: сформировать представление об особенностях окисления алкенов; изучить реакции окисления этилена в нейтральной и кислой средах; закрепить умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций.

2. Развивающие: развивать химическое мышление; формировать умение анализировать результаты эксперимента; развивать навыки наблюдения и формулирования выводов.

3. Воспитательные: формировать познавательный интерес к химии; воспитывать ответственное отношение к выполнению лабораторной работы и соблюдению техники безопасности.

Планируемые результаты:

Предметные:

- знать особенности окисления алкенов;
- различать протекание реакций в нейтральной и кислой средах;
- уметь наблюдать признаки химических реакций;
- уметь составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций.

Метапредметные:

1. Регулятивные:

- планировать последовательность выполнения лабораторной работы;

- осуществлять самоконтроль при выполнении эксперимента.

2. Познавательные:

- анализировать результаты химического эксперимента;

- устанавливать зависимость продуктов реакции от условий среды;

- делать выводы на основе наблюдений.

3. Коммуникативные:

- участвовать в обсуждении результатов эксперимента;

- аргументировать полученные выводы;

- взаимодействовать при выполнении практической работы.

Личностные:

- осознавать практическую значимость химического эксперимента;

- проявлять интерес к изучению органической химии;

- соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами.

Дидактический материал: инструкции к лабораторной работе; таблицы наблюдений; задания для составления уравнений реакций.

Оборудование: пробирки; штатив; газоотводные трубки; нагревательный прибор; растворы перманганата калия; этиловый спирт; концентрированная серная кислота; мультимедийная презентация.

ПАМЯТКА

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ на лабораторной работе «Окисление алкенов».

1. Общие правила:

- внимательно выслушай инструктаж учителя перед началом работы;

- работай только с разрешения учителя;

- соблюдай дисциплину, не отвлекайся и не мешай другим;

- поддерживай порядок на рабочем месте.

2. Работа с кислотами и растворами:

– ПОМНИ: концентрированная серная кислота – едкое и опасное вещество!

– работай аккуратно, избегай попадания кислоты на кожу и одежду;

– при попадании кислоты на кожу – немедленно промой большим количеством воды и сообщи учителю;

– растворы перманганата калия могут окрашивать кожу и одежду!

3. Работа с газообразными веществами (этилен):

– ПОМНИ: выделяющиеся газы нельзя вдыхать напрямую!

– не направляй газоотводную трубку на себя и других обучающихся;

– соблюдай осторожность при получении и пропускании газа через растворы.

4. Работа с нагревательными приборами:

– ПОМНИ: нагревательные приборы и спиртовка — источник открытого огня!

– используй только по инструкции учителя;

– не наклоняйся над пробиркой при нагревании;

– нагретую пробирку держи держателем.

5. Работа с лабораторной посудой:

– ПОМНИ: стеклянная посуда хрупкая!

– не допускай ударов и падений пробирок;

– при повреждении стекла НЕ СОБИРАЙ ОСКОЛКИ РУКАМИ — сообщи учителю.

6. Завершение работы:

– приведи рабочее место в порядок;

– утилизируй использованные материалы по указанию учителя;

– вымой руки с мылом;

– сдай оборудование и реактивы учителю.

Я, _____, ознакомлен(а) с
правилами техники безопасности и обязуюсь их соблюдать.

(Подпись ученика) (Дата)

Технологическая карта занятия представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технологическая карта занятия

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
1	2	3
Организационный (2 мин)	– «Здравствуйте, ребята! Рада вас видеть. Проверьте, пожалуйста, готовность к занятию: пробирки, штатив, газоотводные трубки, реактивы, тетради и ручки должны быть на рабочих местах». – «Сегодня у нас лабораторная работа, и мы будем исследовать химические свойства алкенов на практике». – «Настраиваемся на аккуратную и внимательную работу в лаборатории»	– «Здравствуйте!»– Проверяют наличие оборудования. – «У нас всё готово» / «Можно начинать» – Настраиваются на работу, убирают лишнее
Актуализация знаний и постановка темы (5 мин)	– «Давайте вспомним: какие вещества относятся к алкенам?» – «Хорошо. А чем они отличаются от алканов?» – «Что является их характерной особенностью?» – «А какие реакции для них наиболее типичны?» – «Теперь вопрос сложнее: что такое окислительно-восстановительные реакции?» – (показывает формулу этилена) «Как вы думаете, как будет вести себя этилен в присутствии окислителей?» – «Отлично. Сегодня мы это и проверим на практике»	– «Это углеводороды с двойной связью» – «У алканов нет двойной связи» – «Двойная связь $C=C$» – «Присоединение, окисление» – «Это реакции, где меняется степень окисления» – «Будет окисляться» / «реагировать с раствором» – Формулируют тему занятия: «Окисление алкенов»
Открытие и усвоение новых знаний (15 мин)	– «Перед началом работы обязательно повторим технику безопасности». – «Концентрированная серная кислота — это едкое вещество. Работать с ней нужно очень аккуратно». – «Нагревательные приборы используем строго по инструкции». – «И главное: не направляйте пробирку на себя или соседей»	– «Слушают внимательно» – «Нельзя трогать, проливать, вдыхать» – «Нельзя направлять пробирку на людей»

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
	– «Повторите, пожалуйста: что нельзя делать при работе с кислотой?» – «Теперь к самой работе». – «Этилен мы получаем из этилового спирта — реакцией дегидратации». – «Дальше пропускаем газ через раствор перманганата калия в разных средах». – «Как вы думаете, что будет происходить с раствором?» – «Обратите внимание: в разных условиях продукты реакции будут различаться»	– «Не допускать попадания на кожу» – «Работать осторожно» – «Раствор может обесцвечиваться» – «Может образоваться осадок» – Делают записи, наблюдают установку, анализируют схему опыта
Первичное закрепление (12 мин)	– «Теперь переходим к практической части». – «Получите этилен и пропустите его через раствор перманганата калия в нейтральной среде». – «Зафиксируйте все наблюдения: цвет, осадок, изменения». – «Теперь повторяем опыт в кислой среде». – «Сравните результаты: чем отличаются реакции?» – «Почему в одном случае появляется осадок, а в другом — нет?» – «Сформулируйте вывод»	– Выполняют лабораторную работу. – «Раствор обесцветился» – «Появился бурый осадок» – «В кислой среде осадка нет» – «Потому что разные условия реакции» – «Продукты разные» – Составляют уравнения реакций, записывают вывод: влияние среды на продукты окисления
Домашнее задание (3 мин)	– «Домашнее задание: составить сравнительную таблицу “Окисление алкенов в различных условиях”». – «Обязательно указать условия, реагенты и продукты реакции». – «Дополнительно — выполнить задания на составление уравнений ОВР»	– «Записывают» – «А нужно оформлять таблицу в тетради?» – Уточняют задания

Окончание таблицы 1.1

1	2	3
Рефлексия (3 мин)	– «Что нового вы сегодня узнали?» – «Что оказалось самым интересным в опыте?» – «Почему важно учитывать условия реакции?» – «Отлично, вы сегодня как настоящие исследователи поработали в лаборатории»	– «Узнали про окисление алкенов» – «Интересно было наблюдать изменения раствора» – «Потому что от условий зависят продукты» – Убирают рабочие места, оценивают свою работу

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технологическая карта факультативного занятия «Окислительно-восстановительные свойства алкенов»

Разработчик: Нуркаева Полина Рафаиловна.

Класс: 10.

Тема занятия: Особенности протекания окислительно-восстановительных реакций алкенов.

Цель занятия: сформировать у обучающихся представление об особенностях реакций окисления и восстановления алкенов.

Задачи занятия:

1. Образовательные: сформировать представление о реакциях окисления и восстановления алкенов; рассмотреть мягкое и жёсткое окисление; закрепить умение составлять уравнения ОВР.

2. Развивающие: развивать химическое мышление; формировать умение анализировать схемы превращений; развивать навыки решения заданий формата ЕГЭ.

3. Воспитательные: формировать познавательный интерес к химии; развивать навыки совместной работы; формировать ответственное отношение к выполнению заданий.

Планируемые результаты:

Предметные:

- знать особенности окисления алкенов;
- различать мягкое и жёсткое окисление;
- уметь прогнозировать продукты реакций;
- уметь составлять уравнения реакций.

Метапредметные:

1. Регулятивные:

- планировать последовательность действий;
- осуществлять самоконтроль при решении заданий.

2. Познавательные:

- анализировать химические процессы;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- работать со схемами превращений.

3. Коммуникативные:

- участвовать в обсуждении;
- аргументировать ответы;
- работать в парах.

Личностные:

- осознавать практическую значимость химии;
- проявлять интерес к изучению органической химии.

Дидактический материал: рабочие листы; задания формата ЕГЭ;

Оборудование: мультимедийная презентация; раздаточный материал.

Технологическая карта занятия представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технологическая карта занятия

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
1	2	3
Организационный (2 мин)	– «Здравствуйте, ребята! Рада вас видеть. Проверьте, пожалуйста, готовность к занятию: раздаточные материалы, тетради и ручки». – «Сегодня у нас будет занятие, где мы закрепим и “разложим по полочкам” окисление алкенов». – «Настраиваемся на работу, включаем химическое мышление»	– «Здравствуйте!» – Проверяют наличие тетрадей и раздаточного материала. – Настраиваются на работу: «У нас сегодня задачи решать будем?» / «Будем повторять окисление?»
Актуализация знаний (6 мин)	– «Давайте вспомним: что такое алкены?» – «Кто может сказать, чем отличается их строение от алканов?» – «А что такое двойная связь — в чём её особенность?» – «Теперь усложним: какие реакции характерны для алкенов?» – «А что такое окисление в органической химии?»	– «Это углеводороды с двойной связью» – «У них есть двойная связь $C=C$» – «Она легко разрывается и участвует в реакциях» – «Присоединения, окисление, полимеризация» – «Это реакции, где увеличивается степень окисления углерода»
Постановка цели (3 мин)	– «Как вы думаете, зачем мы сегодня возвращаемся к этой теме?»– «Что нужно уметь, чтобы уверенно решать задания по алкенам?»– «Верно. Сегодня наша цель — закрепить мягкое и жёсткое окисление и научиться определять продукты реакций»	– «Чтобы лучше решать задания»– «Нужно понимать, что получается в реакции»– «И уметь составлять уравнения» Записывают тему и цель: «Окисление алкенов»
Систематизация знаний: мягкое окисление (10 мин)	– «Начнём с мягкого окисления. Кто помнит, чем оно отличается от жёсткого?» – «Молодцы. При мягком окислении двойная связь не разрывается». – «Например, перманганат калия в холодной среде». – «Что образуется в результате?» – «Рассмотрим этен: как вы думаете, что получится?» – «Да, образуется двухатомный спирт». – «То есть углеродный скелет сохраняется»	Систематизация знаний: мягкое окисление (10 мин)

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
Систематизация знаний: жёсткое окисление (12 мин)	– «Теперь переходим к жёсткому окислению. Чем оно принципиально отличается?» – «Верно: происходит разрыв двойной связи». – «И вот тут начинается самое интересное — образуются разные продукты». – «Что может получиться?» – «Рассмотрим пропен. Как думаете, что будет на концах разрыва?» – «Правильно: кислоты и CO_2». – «А если взять 2-метилпропен?» – «Видите, как условия влияют на результат реакции»	– «Связь разрывается» – «И образуются новые вещества»– «Карбоновые кислоты» / «углекислый газ»– «Наверное, кислота и CO_2» – «Тоже кислоты, но разные»– «Из-за строения молекулы»
Практическая часть: решение заданий (15 мин)	– «Теперь переходим к практике. Задание №1: определите продукты мягкого окисления пропена». – «Кто готов попробовать?» – «Хорошо, а теперь сложнее: жёсткое окисление пентена-2». – «Подсказка: вспоминаем правило разрыва двойной связи». – «Отлично, давайте сверим ответы»	– «Образуются диолы»– «Можно я?» – «Кислоты и CO_2» – «Там связь в середине разрывается» – Сравнивают ответы, исправляют ошибки
Задание повышенной сложности (5 мин)	– «А теперь задача уровня ЕГЭ: определите алкен по продуктам окисления». – «Это уже обратная логика — не “что получится”, а “что было сначала”». – «Кто попробует объяснить ход решения?»	– «Нужно восстановить структуру» – «Смотрим, какие кислоты образовались» – «И соединяем обратно»
Рефлексия (3 мин)	– «Что сегодня оказалось самым понятным?» – «А что вызвало трудности?» – «Если бы вам дали задание на экзамене — вы бы справились с окислением алкенов?» – «Отлично, вы хорошо поработали сегодня»	Рефлексия (3 мин)

Окончание таблицы 2.1

1	2	3
Домашнее задание (2 мин)	– «Домашнее задание: повторить схемы мягкого и жёсткого окисления». – «Выполнить 4–5 заданий формата ЕГЭ». – «И маленький вызов: придумайте свою цепочку превращений с алкеном»	– «Хорошо» – «А можно сложные задания?»

