



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Школа № 65»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от
«30» августа 2024 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Школа № 65»
_____/Т.Н.Карпунина/

Приказ № 163-Д от
«30» августа 2024 года

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4BAE3F88B1244EB432878FF2DA813DE5
Владелец: МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ШКОЛА № 65»
Действителен: с 02.07.2024 до 25.09.2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Олимпиадная химия

Направленность	Естественно-научная
Уровень программы	Базовый
Возраст обучающихся	13-17 лет/ 8-11 класс
Срок реализации	1 год
Общее количество часов	68 часов
Количество часов в неделю	2 часа
Педагог дополнительного образования	Чесалина Галина Николаевна

Рязань
2024 год

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная химия» (далее — Программа) разработана на основе следующих нормативно-правовых актов и методических рекомендаций:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р)
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
7. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
11. Приказ Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
13. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».
14. Примерные требования к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. №06-1844.
15. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

16. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

17. Примерная программа воспитания. Утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 2.06.2020 г. (<http://form.instrao.ru>);

18. Методические рекомендации по разработке программ воспитания.

19. Устав МБОУ СОШ №1.

20. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, утвержденное приказом директора по учреждению от 17.03.2023 года № 68.

Направленность Программы: естественнонаучная

Уровень реализации Программы: базовый.

Актуальность Программы обусловлена тем, что современная химическая наука в последние 5-10 лет вышла на качественно новый уровень, являясь основой создания современных технологий. В связи с возрастающим интересом к высоким технологиям важно повышать компетенции школьников в области естественных наук. В системе естественнонаучного образования химия занимает важное место, определяемое ролью химической науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

Данный курс охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни позволяет расширить знания обучающихся о химических опытах, способствует овладению методиками проведения экспериментов. Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс очень актуальным. В ходе выполнения лабораторных и практических работ у обучающихся формируется умение правильно, аккуратно и бережно работать с химическими реактивами и лабораторной посудой. Это важное практическое умение необходимо любому человеку. Выполнение лабораторных работ развивает умения наблюдать и объяснять химические явления, анализировать и делать выводы о проведенных опытах и экспериментах.

Отличительная особенность Программы заключается в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся. Курс дает возможность в доступном форме познакомиться с химическими процессами и явлениями, приобрести опыт работы в химической лаборатории, окунуться в мир химии веществ и материалов, химических опытов, научиться выделять проблему и находить пути решения через эксперимент. Отличительная особенность данной Программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

Адресат Программы – Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся старшего возраста (16-18 лет). Данный возрастной период обусловлен переходом от детства к взрослости и является важным периодом в формировании личности. В этом возрасте дети начинают проявлять осознанный интерес к естественным наукам. В этот период происходит созревание личности, который характеризуется выраженным познавательским интересом, развитием теоретического мышления, самовоспитанием, развитием умения рефлексировать. Но не все родители могут понятно и корректно объяснить ребенку явления природы или работу организма человека с точки зрения науки. С целью формирования основ химического мировоззрения и была создана эта Программа.

Объем Программы – Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем программы – 136 часов.

Срок освоения программы: 34 недели, 9 месяцев, 1 год

Форма обучения: очная.

Форма организации образовательного процесса:

- Практические занятия
- Решение олимпиадных задач
- Лекции

Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: практический, познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный. В ходе обучения по Программе применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми учащимися), групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой учащихся), коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

Группы сформированы из учащихся разных возрастных категорий (разновозрастные группы).

Режим занятий: 136 часов в год, занятия проводятся 2 часа в неделю по 2 часа.

Цель и задачи Программы

Цель Программы – научить обучающихся приёмам решения занимательных расчётных и экспериментальных задач и упражнений по химии через практику, и добиться успешного выступления на различных олимпиадах по предмету.

Задачи Программы:

Воспитательные:

- воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- содействие в профориентации школьников.

Развивающие :

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе изучения теоретических вопросов, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- способствовать развитию мыслительных способностей обучающихся: выделять главное, сравнивать, обобщать и систематизировать, делать выводы и обобщения, ставить и разрешать проблемы, формулировать выводы и давать заключения;
- усиление интереса к приобретению знаний;
- развитие самостоятельности, умение преодолевать трудности в учении;
- развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развитие эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;

Образовательные:

- освоение важнейших знаний об основных понятиях, химических теориях, доступных обобщений мировоззренческого характера на основе выполнения занимательных опытов;
- решение нестандартных задач и упражнений и задач повышенной сложности, повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку.

**Содержание программы
Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
1. Теория химического строения органических соединений. Углеводороды. (25 часов)					
1.1.	Электронная природа химических связей	7	3	4	диагностическое тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
1.2.	Предельные углеводороды	7	3	4	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
1.3.	Непредельные углеводороды	11	5	6	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
2. Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие функциональные органические соединения.(26 часов)					
2.1.	Арены. Правила ориентации в ароматическом кольце.	5	3	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
2.2.	Кислородсодержащие функциональные производные углеводов	14	6	8	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
2.3.	Углеводы	7	2	5	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
3. Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения. Химия ВМС. (17 часов)					
3.1.	Нитросоединения. Амины.	3	2	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
3.2.	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	3	2	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая

					самостоятельная работа.
3.3.	Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол. Фуран. Тиофен.	3	2	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
3.4.	Особенности гетероциклических соединений. Нуклеотиды.	3	2	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
3.5.	Общие понятия химии высокомолекулярных соединений	3	1	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
3.6.	Биологически активные соединения	2	1	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
4. Основные законы и понятия химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. (8 часов)					
4.1.	Основные законы химии.	2	2		диагностическое тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
4.2.	Атом - мельчайшая частица вещества.	4	2	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
4.3.	Квантовая механика.	2	1	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
5. Химическая связь и строение вещества.(12 часов)					
5.1.	Типы химических связей.	6	5	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
5.2.	Квантовомеханические понятия в теории химической связи.	6	6		тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
6. Энергетические эффекты химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие. (6 часов)					
6.1.	Основные понятия	2	2		тематическое

	термодинамики.				промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
6.2.	Скорость химической реакции.	2	1	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
6.3.	Катализ и катализаторы.	2	1	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
7. Растворы. Растворы электролитов (6 часов)					
7.1.	Классификация дисперсных систем.	1	1		тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
7.2.	Способы выражения концентрации растворов.	3	1	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
7.3.	Теория электролитической диссоциации Аррениуса.	1	1		тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
7.3.	Гидролиз солей.	1		1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
8. Окислительно-восстановительные реакции (17 часов)					
8.1.	Метод электронного баланса и полуреакций.	6	6		тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
8.2.	Гальванические элементы.	4	3	1	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
8.3.	Электролиз.	5	3	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
8.4.	Электрометаллургия.	2	1	1	тематическое

					промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
9. Экспериментальная задача. Метод объемного титрования. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. (19 часов)					
9.1.	Метод объемного титрования.	2	2		тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
9.2.	Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование.	5	2	3	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
9.3.	Индикаторы кислотно-основного титрования.	2	2		тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
9.4.	Иодометрия.	4	2	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
9.5.	Перманганатометрия.	3	1	2	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
9.6.	Определение концентрации аскорбиновой кислоты методом объемного титрования.	3		3	тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.
Итого часов:		136	77	59	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Теория химического строения органических соединений. Углеводороды.

Тема. Электронная природа химических связей.

Теория. Предмет органической химии. Особенности строения и валентные состояния атома углерода. Теория гибридизации. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основы классификации и систематической номенклатуры (ИЮПАК) органических соединений. Виды изомерии. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) виды изомерии. Геометрия молекул. Образование и разрыв ковалентной связи в органических соединениях. Образование σ - и π - связей.

Практика. Решение упражнений и задач по теме.

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Предельные углеводороды.

Теория. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Строение молекулы метана. Нахождение алканов в природе. Способы получения алканов в лаборатории.

Химические свойства предельных углеводородов: горение, каталитическое окисление. Реакции радикального замещения. Методы получения алканов: крекинг высших алканов, метод Дюма, синтез Вюрца, электролиз по Кольбе. Циклоалканы. Строение и особенности химических превращений циклоалканов. Способы получения и применение.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (школьный, муниципальный этап).

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа установления состава газовой смеси различными способами. Тематическое промежуточное тестирование.

Тема. Непредельные углеводороды.

Теория. Гомологический ряд алкенов. Изомерия и номенклатура. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов в различных условиях. Способы получения алкенов. Правило Зайцева. Газовые смеси алкенов и водорода. Определение состава и строения алкена. Реакция полимеризации. Мономер, элементарное звено, степень полимеризации. Деструкция полимеров. Алкадиены. Сопряжённая связь в бутадиене - 1,3. Особенности химических превращений диеновых углеводородов. Диеновый синтез. Реакции Дильса-Альдера. Реакции полимеризации алкадиенов. Изопрен. Каучуки. Вулканизация. Понятие о терпенах. Хромофорные группы. β -каротин. Витамины группы А. Алкины. Природа тройной связи. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства алкинов на примере ацетилена. Реакции присоединения. Реакция Кучерова и ее практическое значение. Кислотные свойства алкинов. Окисление водным раствором перманганата калия. Полимеризация алкинов. Винацетилен. Реакция Зелинского (тримеризация ацетилена). Синтез цис- и транс-полиацетилена.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап). Определение теплового эффекта реакции. Расчет энтальпии образования органических веществ на основании закона Гесса. Задания по изомерии и номенклатуре.

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Раздел 2. Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие функциональные органические соединения.(26 часов)

Тема. Ароматические углеводороды

Теория. Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение. Гомологи бензола. Изомерия. Физические свойства бензола. Химические реакции и получение аренов. Каталитический риформинг. Реакции электрофильного замещения аренов: галогенирование, нитрование, алкилирование. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции аренов в боковой цепи. Стирол, фенилацетилен и другие производные бензола.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Тема. Кислородсодержащие функциональные органические соединения

Теория. Спирты. Классификация. Номенклатура, строение спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Способы получения спиртов. Физические и химические свойства спиртов. Промышленный синтез этанола. Многоатомные спирты, особенности химических свойств. Способы получения. Фенол и его строение. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Получение и применение фенолов. Электронное строение карбонильной группы. Физические свойства. Формальдегид. Уротропин. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с реактивом Гриньяра. Реакции конденсации. Акролеин. Бензальдегид. Способы получения и применение карбонильных соединений. Природные соединения. Ванилин, цитраль. Феромоны. Карбоновые кислоты.

Строение. Классификация. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Ароматические и непредельные кислоты. Общие способы получения карбоновых кислот. Высшие карбоновые кислоты. Многоосновные кислоты. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации. Соли карбоновых кислот. Жиры, их строение, свойства и биологическая роль в природе. Химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад. Взаимодействие многоатомных спиртов со свежесажженным раствором гидроксида меди. Расчет выхода продуктов реакции. Расчет константы равновесия реакции этерификации. Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений).

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Тема. Углеводы

Теория. Общая характеристика класса углеводов. Классификация и изомерия. Оптическая изомерия. Фотосинтез углеводов в растениях. Роль углеводов в природе. Моносахариды. Глицериновый альдегид. Асимметрический центр. Оптические изомеры углеводов. Гексозы, их важнейшие представители. Глюкоза – представитель альдоз. Строение молекулы. Равновесие в растворе глюкозы. Химические свойства. Фруктоза – представитель кетоз. Рибоза и дезоксирибоза. Химические особенности и биологическая роль. Дисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Гидролиз сахарозы. Лактоза и мальтоза. Получение сахара кальция. Полисахариды. Крахмал, состав и строение молекулы. Химические свойства и применение. Амилоза и амилопектин. Целлюлоза. Физические свойства. Производные целлюлозы: пироксилин, ацетатное волокно, вискозный шелк и целлофан.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап). Реакции углеводов со щелочным раствором гидроксида меди (II), гидроксидом кальция, аммиачным раствором оксида серебра. Растворение целлюлозы в медноаммиачном растворе (реактиве Швейцера).

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Глава 3. Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения. Химия ВМС.

Тема. Азотсодержащие органические соединения

Теория. Нитросоединения. Получение нитропроизводных прямым нитрованием алканов и ароматических углеводородов. Реакция Зинина. Классификация и изомерия алифатических аминов. Электронное и пространственное строение аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Способы получения аминов. Диамины. Этилендиамин. Гомологический ряд и номенклатура ароматических аминов. Взаимное влияние атомов на примере анилина. Химические свойства и способы получения аминов. Образование амидов. Аминокислоты. Строение, изомерия и номенклатура. Химические свойства и получение. Специфические свойства аминокислот. Пептиды. Строение и гидролиз пептидов. Белки – строение и синтез белков. Химические свойства: Гидролиз и денатурация белков. Оксикислоты. Строение и свойства. Молочная, винная и салициловая кислоты.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап). Качественные реакции на белки.

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Тема. Гетероциклические соединения.

Теория. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиперидин и пиридин. Пиридин - представитель шестичленного гетероциклического соединения с двумя гетероатомами. Общие методы получения пиррола,

фурана и тиофена. Химические свойства пиррола и его производных. Порфин и порфирины. Хлорофилл. Пиримидин и его производные: урацил, тимин и цитозин. Имидазол. Пурин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Представление о структуре и химическом составе нуклеиновых кислот. Биологическая роль ДНК и РНК.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Тема. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений

Теория. Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации). Примеры различных типов ВМС: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, фенолформальдегидные смолы, полипептиды, искусственные и синтетические волокна. Промышленные способы получения высокомолекулярных соединений. Фенолформальдегидные смолы. Бутадиен-стирольный каучук. Вискоза. Полиэфиры.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Тема. Биологически активные соединения

Теория. Ферменты. Классификация. Селективность и эффективность. Зависимость от температуры и среды раствора. Коферменты. Витамины. Химические и физиологические функции. Водорастворимые витамины. Аскорбиновая кислота. Витамин РР. Фолиевая кислота. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Витамин Д. Гормоны. Инсулин. Адреналин. Стероидные гормоны. Понятие об анаболиках. Лекарства. Лекарственные препараты растительного и минерального происхождения.

Практика. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап). Итоговая Олимпиада по органической химии. Разбор и анализ итоговой олимпиады.

Контроль. Контролируемая самостоятельная работа. Тематическое промежуточное тестирование.

Раздел 4. Основные законы и понятия химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.

Тема. Основные законы химии.

Теория. Атомно-молекулярное учение. Атом, молекула, простое и сложное вещество, химический элемент. Масса атома, относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль-мера количества вещества. Молярная масса Закон Авогадро. Молярный объём газа. Число Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Бертоллиды и дальтониды.

Практика. Закон кратных отношений. Химические формулы и химические уравнения. Вычисления по химическим уравнениям.

Контроль. Диагностическое тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Атом - мельчайшая частица вещества.

Теория. Первоначальные сведения о строении вещества. Атом - мельчайшая частица вещества. Работы Фарадея и Томсона. Открытие электрона. Работы Анри Беккереля. Радиоактивность. Модель строения атома по Томсону, опыты Гейгера-Марселена. Планетарная модель строения атома по Резерфорду и её недостатки, постулаты Бора.

Практика. Решение задач и упражнений. Практикум – работа с тестами по теме «Строение атома».

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Квантовая механика.

Теория. Квантовая механика. Работы Луи-де-Бройля, уравнение Шрёдингера, квантовые числа, принцип Паули, правило Пфенда, правило Клечковского.

Практика. Решение задач по темам: «Строение атомного ядра. Изотопы и изобары», «Магические числа», «Энергетические уровни и подуровни, электронные орбитали, деление элементов на s, p, d, f – семейства». Итоговое тестирование по теме «Строение атома»

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Раздел 5: Химическая связь и строение вещества.

Тема. Типы химических связей.

Теория. Электроотрицательность как теоретическая основа для классификации связей. Ионная связь и свойства соединений с ионной связью. Ковалентная связь и её разновидности, свойства соединений с ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и её влияние на свойства химических соединений. Валентность и историческое значение понятия валентности. Эквивалент.

Практика. Решение упражнений по определению типов химической связи, определение валентности. Задачи на эквивалент.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Квантовомеханические понятия в теории химической связи.

Теория. Метод ВС. Метод МО для молекулы водорода. Гибридизация орбиталей. Межмолекулярные взаимодействия и типы кристаллических решёток.

Практика. Решение комплексных задач на метод МО. Решение задач на определение типов кристаллических решеток. Итоговый тест по теме «Химическая связь»

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Раздел 6. Энергетические эффекты химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие.

Тема. Основные понятия термодинамики.

Теория. Основные понятия термодинамики. Химическая термодинамика и термохимия. Экзотермические и эндотермические процессы. Теплота образования и энтальпия образования. Закон Гесса. Тепловой эффект химической реакции.

Практика. Решение задач на закон Гесса. Проведение расчётов тепловых эффектов процессов. Диспут на тему «Принцип Берглю-Томсона и его применение в химии».

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Скорость химической реакции.

Теория. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Влияние давления на скорость реакции в газовой фазе. Площадь межфазного контакта как один из факторов определяющих скорость взаимодействия в гетерогенной системе.

Практика. Решение задач и упражнений на химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле - Шателье.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Катализ и катализаторы.

Теория. Катализ и катализаторы. Энергия активации химической реакции.

Практика. Работа с первоисточниками «Влияние органических и неорганических катализаторов на скорость химической реакции». Выполнение тестов и упражнений. Итоговый тест по теме «Энергетические эффекты химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие».

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Раздел 7. Растворы. Растворы электролитов.

Тема. Классификация дисперсных систем.

Теория. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость и факторы, влияющие на растворимость. Энергетические эффекты при растворении. Кристаллосольваты и кристаллогидраты.

Практика. Решение задач на растворимость вещества и энергетические эффекты при растворении.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Способы выражения концентрации растворов

Теория. Способы выражения концентрации растворов: молярная, нормальная, молярная концентрации, мольная доля растворенного вещества. Массовая доля растворенного вещества, объёмная концентрация. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмотическое давление. Осмометры. Обратный осмос, как эффективный метод обессоливания.

Практика. Решение комплексных задач по теме «Растворы».

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.

Теория. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Полные и сокращённые ионные уравнения. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Вода как слабый электролит. рН и рОН. Ионное произведение воды. Буферные растворы.

Практика. Определение сильных и слабых электролитов. Упражнения в написании полных и сокращённых ионных уравнений. Решение задач на закон разбавления Оствальда.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Гидролиз солей.

Теория. Факторы, влияющие на гидролиз. Степень гидролиза и константа гидролиза. Произведение растворимости.

Практика. Решение задач и упражнений по темам «Гидролиз», «Произведение растворимости». Контрольный тест по теме «Растворы».

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Раздел 8. Окислительно-восстановительные реакции.

Тема. Метод электронного баланса и полуреакций.

Теория. Степень окисления. Типичные окислители и восстановители. Двойственность окислительно-восстановительных свойств. Метод электронного баланса и полуреакций.

Практика. Выполнение упражнений на метод электронного баланса и полуреакций.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Гальванические элементы.

Теория. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Гальванические элементы. Аккумуляторы. Топливные элементы, как перспективные источники электроэнергии.

Практика. Решение задач по теме «Коррозия металлов» повышенной сложности.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Электролиз.

Теория. Электролиз. Законы Фарадея.

Практика. Решение задач и упражнений по теме «Электролиз». Решение задач по теме «Закон Фарадея» повышенной сложности.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Электрометаллургия.

Теория. Промышленный способ получения алюминия - пример электрометаллургического процесса. Рафинирование меди.

Практика. Круглый стол на тему «Современные способы получения металлов». Выпуск журнала «Химия и экология». Итоговое тестирование по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Раздел 9. Экспериментальная задача. Метод объемного титрования. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование.

Тема. Метод объемного титрования.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Индикаторы кислотно-основного титрования.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема. Иодометрия.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема 23. Перманганатометрия.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Тема 24. Определение концентрации аскорбиновой кислоты методом объемного титрования.

Контроль. Тематическое промежуточное тестирование, контролируемая самостоятельная работа.

Планируемые результаты

у учащихся будут сформированы:

- отношение к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания;
- навык применения полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- представления о профессиях, связанных с химической наукой;

учащиеся будут знать:

- основные понятия, химические теории, доступные обобщения мировоззренческого характера на основе выполнения занимательных опытов;

учащиеся будут уметь:

- применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ и материалов в быту;
- решать нестандартные задачи и упражнения, задачи повышенной сложности;

у учащихся будут развиты:

- познавательные интересы и интеллектуальные способности;

- мыслительные способности: умение выделять главное, сравнивать, обобщать и систематизировать, делать выводы и обобщения, ставить и разрешать проблемы, формулировать выводы и давать заключения;
- интерес к приобретению знаний;
- самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- эмоции учащихся (удивление, занимательность, парадоксальность);
- практические умения при выполнении практических экспериментальных задач..

Комплекс организационно-педагогических условий Календарный учебный график.

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1 сентября	31 мая	34	68	136	2 раза в неделю по 2 часа

Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение:

- помещение для занятий – школьный технопарк Кванториум;
- оборудование: мультимедийная доска, проектор, наборы для практических работ;

Информационное обеспечение:

- аудио;
- видео;
- литература;
- интернет-источники.

Реализация Программы проходит в следующих формах организации образовательной деятельности: аудиторные групповые теоретические и практические занятия: учебное занятие, беседа, дискуссия, практическая работа, ролевая игра.

Использование широкого спектра педагогических технологий дает возможность продуктивно использовать учебное время и добиваться высоких результатов.

Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиН 2.4.3648-20, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

Занятия проводит преподаватель с высшим педагогическим образованием высшей квалификационной категории.

Формы аттестации

Результативность освоения программного материала отслеживается систематически в течение года с учетом уровня знаний и умений учащихся на начальном этапе обучения, а также индивидуальных и возрастных особенностей каждого обучающегося.

Входная диагностика позволяет определить уровень знаний, умений и навыков, компетенций у обучающегося, чтобы выяснить, насколько ребенок готов к освоению данной программы. Входная диагностика проводится в случае, если это предусмотрено условиями набора обучающихся.

Текущий контроль включает следующие формы: самостоятельные работы, практические работы, тестирование, защита творческих работ, проектов, конференция, зачетные занятия.

Формы контроля и оценочные материалы служат для определения результативности освоения обучающимися программы. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы – выполнение обучающимися практических и самостоятельных заданий.

Промежуточный контроль проходит в конце учебного года в форме решения проверочных работ.

Методические материалы

Методические материалы - краткое описание методики работы по программе. Включают в себя:

Особенности организации образовательного процесса – очно.

Методы обучения:

1. репродуктивный метод формирования общих понятий;
2. объяснительно-иллюстративный;
3. исследовательский;
4. частично-поисковый;
5. проблемного изложения;
6. метод наглядного обучения;
7. методы словесного обучения (в том числе метод устного обучения и метод работы с печатными текстами);
8. практический метод.

Формы организации образовательного процесса:

- индивидуально-групповая,
- групповая;

Формы организации учебного занятия:

- эксперимент,
- беседа,
- лекция,
- практическое занятие,
- лабораторное занятие,
- игра,
- семинар,
- наблюдение,
- защита проектов,
- олимпиада,
- диагностическое тестирование,
- итоговая работа,
- контролируемая самостоятельная работа.

Алгоритм учебного занятия:

- 1) Организационный этап.
- 2) Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.
- 3) Актуализация знаний (с целью подготовки к контрольному уроку или с целью подготовки к изучению новой темы).
- 4) Применение знаний и умений в новой ситуации.
- 5) Обобщение и систематизация знаний.
- 6) Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
- 7) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению.
- 8) Рефлексия (подведение итогов занятия).

Дидактические материалы:

При организации учебных занятий используются:

- наглядные, демонстрационные и практические пособия;
- подборки материалов, заданий, упражнений;
- раздаточные материалы по темам;
- инструкционные карты на бумажных и электронных носителях.

Список используемой литературы.

1. Будруджак П. Задачи по химии: пер. с румынск.- М.: Мир, 1989.
2. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов (набор цифровых ресурсов к учебникам О.С. Габриеляна) (<http://schoolcollection.edu.ru/>).
3. Задачи всероссийских олимпиад по химии/ Под общей реакцией академика РАН, профессора В.В. Лунина
4. Задачи Международных химических олимпиад.2001-2003: Учебное пособие/ Под общей редакцией В.В. Ерёмкина.- М.: Издательство «Экзамен», 2004.
5. Карцова А.А. Покорение вещества. Органическая химия: Учебное пособие. СПб: Химиздат, 1999.-272 с.
6. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 80 с.
7. Леенсон И. Путеводитель по химическим элементам. Аст-Москва.
8. Левицкий М.М. Добро пожаловать в химию! / М.М. Левицкий. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.-190с.
9. Литвинова Т.Н. Задачи по общей химии с медико-биологической направленностью- Ростов н/Д: «Феникс»,2001.-128 с.
10. Николаенко. В.К.Сборник задач по химии повышенной трудности. Учебное пособие для средних учебных заведений / Под ред. Проф. Г.В. Лисичкина. – М.: Рост, МИРОС, 1996 г.
11. Перчаткин С.Н. Зайцев А.А. Дорофеев М.В.Химические олимпиады в Москве. М., МИПКРО, 2001.
12. Поль Деповер. О, химия! Необыкновенные химические викторины, сеансы магии и прочие веселые истории! М.: Техносфера, 2008.- 176 с.
13. Польские химические олимпиады. Пер. с польск. П.Г. Буяновской, Т.А. Золатаревой А.Ю. Савиной/Под ред. С.С. Чуранова.- М.: Мир, 1980.
14. Рамсен Э. Н. Начала современной химии, Л., 1989 г.
15. Савенков А.И. Путь в неизведанное: Развитие исследовательских способностей школьников: Методическое пособие для школьных психологов. – М.: Генезис, 2005. - 203 с.
16. Свитанько И.В. Кисин В.В. Чуранов С.С. Олимпиадные задачи по химии. Москва, 2017.
17. Сборник олимпиадных задач по химии с решениями /Сост. Е.М. Покровская, Т.В. Ключкова, З.М. Ахрименко, Кубан. гос.ун-т. Краснодар, 1999.
18. Сборник олимпиадных задач по химии: книга для учителя/ Т.П. Адамович, Г.И. Васильева, С.А. Мечковский, В.И. Тыворский. – Мн.: На р. просвета, 1993 г.
19. Сорокин В.В.Загорский В.В. Свитанько И.В. Задачи химических олимпиад. Изд. МГУ, 1989.
20. Тюльков И.А., Архангельская О.В., Павлова М.В. Система подготовки к олимпиадам по химии (Лекции 1-4). М. Педагогический университет «Первое сентября»,2009.
21. Химия XXI века в задачах международных менделеевских олимпиад: учебное пособие/ под редакцией В.В. Лунина.- М.: Издательство Московского ун-та. Наука,2006.
22. Химия: Задачи с ответами и решениями: Учебно-методическое пособие/ П.А. Оржековский, Ю.Н. Медведев, А.В. Чураков, С.С.Чуранов. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Астрель», 2004
23. Химические олимпиады в школе /Сост. С.Н. Перчаткин, М.Ф. Дорофеев. - М.: НПО «Образование»,1997.
24. Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982 г.
25. Шамова М.О. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения.2-е изд., доп. – М.: Школьная Пресса, 2003. – 96 с.(«Химия в школе. Библиотека журнала». Вып.10).

26. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии: 8-11 кл.: Пособие для учителя.- М.: Просвещение, 1998.-217с.
27. <http://him.1september.ru/index.php> – журнал «Химия».
28. <http://him.1september.ru/urok/>- Материалы к уроку. Все работы, на основе которых создан сайт, были опубликованы в журнале «Химия». Авторами сайта проделана большая работа по систематизированию газетных статей с учётом школьной учебной программы по предмету "Химия"
29. www.edios.ru – Эйдос – центр дистанционного образования
30. <http://djvu-inf.narod.ru/> - электронная библиотека.
31. <http://www.chemport.ru/pertable> - интерактивная таблица "Периодическая система элементов Д.И. Менделеева" 32. <http://experiment.edu.ru> - коллекция "Естественнонаучные эксперименты" .

Приложения к программе.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата по плану	Дата по факту	Тема	Примечание
1			Предмет органической химии. Особенности строения и валентные состояния атома углерода. Теория гибридизации.	
2			Предмет органической химии. Особенности строения и валентные состояния атома углерода. Теория гибридизации.	
3			Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия.	
4			Основы классификации и систематической номенклатуры (ИЮПАК) органических соединений.	
5			Виды изомерии. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) виды изомерии. Геометрия молекул.	
6			Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Радикалы. Электронные эффекты в органических молекулах.	
7			Вывод эмпирической формулы вещества. Определение молекулярной массы.	
8			Алканы. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Установление формулы углеводородов.	
9			Метан. Строение молекулы метана. Нахождение алканов в природе. Способы получения алканов в лаборатории.	
10			Установление состава газовой смеси по известным массе и объему смеси различными способами.	
11			Химические свойства предельных углеводородов.	
12			Методы получения алканов.	
13			Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (школьный, муниципальный этап).	
14			Циклоалканы.	
15			Гомологический ряд алкенов. Изомерия и	

			номенклатура. Химические свойства, получение и применение алкенов в задачах олимпиад различного уровня.	
16			Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).	
17			Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).	
18			Химические свойства алкенов.	
19			Реакции окисления алкенов в различных условиях. Способы получения алкенов.	
20			Газовые смеси алкенов и водорода. Определение состава и строения алкена. Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап).	
21			Алкадиены.	
22			Решение задач из архива всероссийских олимпиад (муниципальный, региональный этап). Диеновый синтез. Реакции Дильса-Альдера. Изопрен. Каучуки. Вулканизация.	
23			Понятие о терпенах. Хромофорные группы. β -каротин. Витамины группы А.	
24			Алкины.	
25			Сравнительный анализ химических свойств и генетическая связь углеводов. Задания по изомерии и номенклатуре.	
26			Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение. Гомологи. Изомерия.	
27			Физические свойства бензола. Химические реакции и получение аренов.	
28			Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Согласованная и несогласованная ориентация.	
29			Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.	
30			Реакции аренов в боковой цепи. Стирол, фенилацетилен и другие производные бензола.	
31			Спирты. Классификация, номенклатура, строение спиртов.	
32			Способы получения спиртов.	
33			Отдельные представители алканолов. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад.	
34			Многоатомные спирты, особенности химических свойств. Способы получения.	
35			Решение усложненных олимпиадных задач. Расчет выхода продуктов реакции.	
36			Фенол.	
37			Альдегиды и кетоны.	
38			Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап). Акролеин. Бензальдегид.	

39			Способы получения и применение карбонильных соединений. Ванилин, цитраль. Феромоны.	
40			Карбоновые кислоты. Строение. Классификация. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	
41			Химическое равновесие. Расчет константы равновесия реакции этерификации. Выход продуктов реакции.	
42			Общие способы получения карбоновых кислот. Высшие карбоновые кислоты. Многоосновные кислоты.	
43			Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Соли карбоновых кислот.	
44			Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений).	
45			Общая характеристика класса углеводов. Классификация и изомерия. Оптическая изомерия.	
46			Моносахариды. Глицериновый альдегид. Асимметрический центр. Оптические изомеры углеводов. Гексозы, их важнейшие представители.	
47			Дисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Гидролиз сахарозы. Лактоза и мальтоза.	
48			Полисахариды. Крахмал, состав и строение молекулы. Химические свойства и применение. Амилоза и амилопектин.	
49			Генетическая связь кислородсодержащих органических соединений. Решение задач по теме из архива всероссийских олимпиад (заключительный этап).	
50			Разбор и анализ задач по теме из архива всероссийских олимпиад.	
51			Разбор и анализ экспериментальных заданий из архива всероссийских олимпиад.	
52			Нитросоединения. Получение нитропроизводных прямым нитрованием алканов и ароматических углеводородов.	
53			Классификация и изомерия алифатических аминов. Электронное и пространственное строение аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Способы получения аминов. Диамины. Этилендиамин.	
54			Химические свойства и способы получения аминов. Образование амидов.	
55			Аминокислоты. Строение, изомерия и номенклатура. Химические свойства и получение. Специфические свойства аминокислот.	
56			Пептиды. Строение и гидролиз пептидов. Белки – строение и синтез белков. Химические свойства: Гидролиз и денатурация белков. Качественные	

			реакции.	
57			Решение задач из архива всероссийских олимпиад.	
58			Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен.	
59			Химические свойства пиррола и его производных. Порфин и порфирины. Гем и гемоглобин крови.	
60			Решение задач из архива всероссийских олимпиад.	
61			Пиримидин и его производные: урацил, тимин и цитозин. Имидазол. Пурин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот	
62			Нуклеотиды. Представление о структуре и химическом составе нуклеиновых кислот.	
63			Решение задач из архива всероссийских олимпиад.	
64			Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации).	
65			Примеры различных типов ВМС: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, фенолформальдегидные смолы, полипептиды, искусственные и синтетические волокна.	
66			Промышленные способы получения высокомолекулярных соединений. Фенолформальдегидные смолы. Бутадиенстирольный каучук. Вискоза. Полиэферы.	
67			Ферменты. Витамины. Гормоны. Лекарства.	
68			Итоговая олимпиада по органической химии.	
69			Атомно-молекулярное учение. Закон Авогадро. Молярный объём газа.	
70			Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Бертоллиды и дальтониды.	
71			Первоначальные сведения о строении вещества. Работы Фарадея и Томсона. Открытие электрона. Работы Анри Беккереля.	
72			Радиоактивность. Модель строения атома по Томсону, опыты Гейгера-Марселена.	
73			Планетарная модель строения атома по Резерфорду и её недостатки, постулаты Бора.	
74			Работа с тестами по теме «Строение атома».	
75			Квантовая механика. Работы Луи-де-Бройля, уравнение Шрёдингера, квантовые числа, принцип Паули, правило Клечковского.	
76			Решение задач по темам.	
77			Электроотрицательность как теоретическая основа для классификации связей.	
78			Ионная связь и свойства соединений с ионной	

			связью.	
79			Ковалентная связь и её разновидности, свойства соединений с ковалентной связью.	
80			Металлическая связь. Водородная связь и её влияние на свойства химических соединений.	
81			Валентность и историческое значение понятия валентности.	
82			Эквивалент. Закон эквивалентов.	
83			Метод валентных связей.	
84			Метод молекулярных орбиталей.	
85			Гибридизация орбиталей.	
86			Межмолекулярные взаимодействия и типы кристаллических решёток.	
87			Решение комплексных задач на метод МО. Решение задач на определение типов кристаллических решеток.	
88			Итоговый тест по теме «Химическая связь»	
89			Основные понятия термодинамики. Теплота образования и энтальпия образования. Закон Гесса. Тепловой эффект химической реакции.	
90			Решение задач на закон Гесса. Проведение расчётов тепловых эффектов процессов.	
91			Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа.	
92			Решение задач и упражнений на химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.	
93			Катализ и катализаторы. Энергия активации химической реакции.	
94			Итоговый тест по теме «Энергетические эффекты химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие».	
95			Растворитель и растворенное вещество. Растворимость и факторы, влияющие на растворимость. Энергетические эффекты при растворении. Кристаллосольваты и кристаллогидраты.	
96			Способы выражения концентрации растворов: молярная, нормальная, молярная концентрации, мольная доля растворенного вещества. Массовая доля растворенного вещества, объёмная концентрация.	
97			Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмотическое давление. Осмометры. Обратный осмос, как эффективный метод обессоливания.	
98			Решение комплексных задач по теме «Растворы»	
99			Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Ионные уравнения.	
100			Гидролиз. Факторы, влияющие на гидролиз.	

		Произведение растворимости.	
10		Степень окисления.	
1102		Типичные окислители и восстановители. Двойственность окислительно-восстановительных свойств.	
103		Метод электронного баланса и полуреакций.	
104		Выполнение упражнений на метод электронного баланса и полуреакций.	
105		Выполнение упражнений на метод электронного баланса и полуреакций.	
106		Выполнение упражнений на метод электронного баланса и полуреакций.	
107		Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.	
108		Гальванические элементы. Аккумуляторы. Топливные элементы, как перспективные источники электроэнергии.	
109		Решение задач по теме «Коррозия металлов» повышенной сложности.	
110		Решение задач по теме «Коррозия металлов» повышенной сложности.	
111		Электролиз.	
112		Электролиз.	
113		Законы Фарадея.	
114		Решение задач по теме «Закон Фарадея» повышенной сложности.	
115		Решение задач по теме «Закон Фарадея» повышенной сложности.	
116		Промышленный способ получения алюминия - пример электрометаллургического процесса.	
117		Рафинирование меди.	
118		Объемный анализ (титриметрия)	
119		Объемный анализ (титриметрия)	
120		Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации).	
121		Кривые титрования метода нейтрализации.	
122		Окислительно-восстановительное титрование.	
123		Практическая работа по теме.	
124		Практическая работа по теме.	
125		Индикаторы кислотно-основного титрования.	
126		Теории индикаторов.	
127		Метод йодометрии.	
128		Условия проведения йодометрических определений.	
129		Применение и общая оценка метода йодометрии.	
130		Практическая работа по теме.	
131		Метод перманганатометрии.	
132		Условия проведения перманганатометрических определений.	
133		Применение и общая оценка метода перманганатометрии.	
134		Определение концентрации аскорбиновой кислоты	

			методом объемного титрования	
135			Определение концентрации аскорбиновой кислоты методом объемного титрования	
136			Определение концентрации аскорбиновой кислоты методом объемного титрования	

Оценочные материалы (диагностические методики)

С целью диагностики уровня сформированности знаний, умений, навыков используются:

- тестирование;
- контролируемые самостоятельные работы (КСР);
- итоговые работы в формате мини-олимпиады;
- итоговые работы в формате итоговой конкурсной работы.

КСР по теме: Сложные эфиры: получение и гидролиз.

Установление формулы сложного эфира по продуктам горения.

1. Напишите схему синтеза этилового эфира монохлоруксусной кислоты из ацетилен. Сколько потребуется ацетилен для получения 24,5 г этого эфира, если известно, что выход сложного эфира в расчете на использованный в синтезе ацетилен составляет 50 %?
2. При окислении 50 г смеси двух изомерных бутиловых спиртов (первичного и третичного) образовалась кислота с разветвленной цепью углеродных атомов состава $C_4H_8O_2$, которая была превращена в ее этиловый эфир (23,2 г). Какие спирты и в каком процентном соотношении входили в состав исходной смеси, если окисление протекает с количественным выходом, а этерификация - с выходом 50%?
3. Предельный первичный одноатомный спирт А окислили в соответствующую кислоту Б. Такое же количество спирта А подвергли сначала дегидратации, а затем гидратации, в результате чего получили изомерный спирт В. Затем из кислоты Б и спирта В синтезировали сложный эфир. Какое строение имеет сложный эфир, если при действии избытка металлического натрия на 30 г спирта А выделилось 5,6 л водорода?
4. Имеется 22,2 г смеси предельной одноосновной кислоты А и изомерного ей соединения Б (молярное соотношение веществ в смеси 1:1). При взаимодействии этой смеси веществ с избытком 10 %-ного водного раствора гидрокарбоната натрия выделяется CO_2 , объем которого в 6 раз меньше объема CO_2 , образующегося при сжигании того же количества смеси. Какие соединения и в каком количестве находятся в исходной смеси, если известно, что при взаимодействии ее с аммиачным раствором оксида серебра металлическое серебро не выделяется?
5. При нагревании 25,8 г смеси этилового спирта и уксусной кислоты с несколькими каплями концентрированной серной кислоты получено 14,08 г сложного эфира, а при сжигании того же количества исходной смеси должно было бы образоваться 23,4 г воды. Найти процентный состав исходной смеси и рассчитать выход сложного эфира в процентах.
6. 67,1 г смеси этилового спирта и уксусной кислоты нагрели с несколькими каплями концентрированной серной кислоты. Для нейтрализации полученной смеси веществ потребовалось 84 г 10%-ного водного раствора гидрокарбоната натрия. Какие вещества и в каком количестве содержались в смеси после реакции, если в реакцию вступило 80% исходной уксусной кислоты? (При расчетах не учитывать расход гидрокарбоната натрия, пошедшего на нейтрализацию серной кислоты).
7. При щелочном гидролизе сложного эфира были выделены 28,8 г натриевой соли бензойной кислоты и неизвестный спирт. Его сожгли, и продукты сгорания пропустили через трубку, наполненную безводным сульфатом меди (II), который при этом увеличил свою массу на 14,4 г и изменил цвет (как и почему?). Установить структурную формулу и количество исходного сложного эфира, если известно, что входящий в его состав предельный одноатомный спирт окисляется (без изменения скелета) с образованием вещества, вытесняющего CO_2 из водного раствора гидрокарбоната натрия.
8. При нагревании 23 г муравьиной кислоты с избытком предельного одноатомного

спирта А в присутствии каталитического количества концентрированной серной кислоты получено соединение Б с выходом 80% в расчете на исходную кислоту. Какое строение имеют соединения А и Б, если при сжигании полученного соединения Б может образоваться 26,88 л CO_2 ?

9. Для полного гидролиза смеси этиловых эфиров уксусной и пропионовой кислот потребовалось 40 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. При сжигании того же количества исходной смеси веществ образовалось 20,16 л CO_2 . Определите процентный состав смеси.

10. При гидролизе сложного эфира были выделены бензойная кислота, на нейтрализацию которой пошло 72,1 мл 10%-ного водного раствора гидроксида натрия (пл. 1,11), и неизвестный спирт. При сжигании спирта образовалось 13,44 л газа. Установить структурную формулу и количество исходного сложного эфира, если известно, что входящий в его состав предельный одноатомный спирт окисляется (без изменения скелета) с образованием вещества, вытесняющего CO_2 из водного раствора гидрокарбоната натрия.

11. При нагревании смеси метилового спирта и уксусной кислоты с несколькими каплями концентрированной серной кислоты образовалось 2,22 г сложного эфира. При обработке того же количества исходной смеси водным раствором гидрокарбоната натрия и пропускании образовавшегося газа в избыток баритовой воды выпало 11,82 г осадка. Определить количественный состав исходной смеси. (Считать, что реакция этерификации проходит на 75%).